

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): NISHIYAMA, et al.
Serial No.: Not yet assigned
Filed: July 31, 2003
Title: SYSTEM FOR MONITORING FOREIGN PARTICLES,
PROCESS PROCESSING APPARATUS AND METHOD OF
ELECTRONIC COMMERCE
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 31, 2003

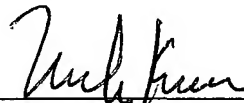
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s)
hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s)
2002-225692, filed August 2, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/alb
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月 2日
Date of Application:

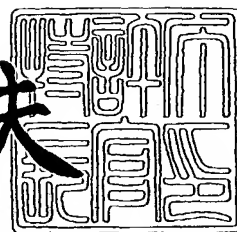
出願番号 特願2002-225692
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-225692]

出願人 株式会社日立製作所
Applicant(s): 日立電子エンジニアリング株式会社

2003年 7月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NT02P0398

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/66

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内

【氏名】 西山 英利

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内

【氏名】 野口 稔

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区東三丁目 1 6 番 3 号 日立電子エンジニアリング株式会社内

【氏名】 渡邊 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区東三丁目 1 6 番 3 号 日立電子エンジニアリング株式会社内

【氏名】 関口 卓明

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000233480

【氏名又は名称】 日立電子エンジニアリング株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 異物モニタリングシステムおよびプロセス処理装置並びに電子商取引方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主要な複数のプロセス処理装置で構成される製造ラインを設け、
該製造ラインにおける被処理物の工程管理を行う工程管理システムを設け、
前記主要な複数のプロセス処理装置の各々に、被処理物に対して光を照射する照射光学系及び前記被処理物からの反射散乱光を受光して検出画像信号に変換する検出光学系を備えた光学ヘッドと該光学ヘッドの検出光学系で変換された検出画像信号を検出デジタル画像信号に変換する A/D 変換器とを有する異物モニタをオンマシンとして設け、

前記各異物モニタに関する識別情報並びに前記工程管理システムから得られるプロセス処理情報及び被処理物情報からなる制御情報を得る制御部と、前記各異物モニタから得られる検出デジタル画像信号を前記各異物モニタに対応させて入力して格納するバッファメモリと、前記各異物モニタに対応させた検査レシピを格納するデータベースと、前記バッファメモリから得られる各異物モニタに対応させた検出デジタル画像を基に、前記データベースから前記制御部からの制御情報を基に選択された各異物モニタに対応させた検査レシピに基づいて被処理物上における異物等の欠陥の発生状態を判定する画像信号処理部とを備えた基本システムを設けて構成することを特徴とする異物モニタリングシステム。

【請求項 2】

前記主要な複数のプロセス処理装置の各々は、被処理物に対してプロセス処理する処理室と、被処理物を収納したカセットが外部から搬入・搬出されるカセット室と、前記処理室と前記カセット室との間をクリーンな雰囲気で繋げて前記被処理物を搬送する搬送室とを有して構成されることを特徴とする請求項 1 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 3】

前記搬送室内に、前記異物モニタの光学ヘッドを設置して構成したことを特徴

とする請求項 2 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 4】

前記主要な複数のプロセス処理装置の各々は、被処理物に対してプロセス処理する処理室と、被処理物を収納したカセットが外部から搬入・搬出されるカセット室と、前記処理室と前記カセット室との間をクリーンな雰囲気で繋げる前記被処理物を搬送する搬送室および小形のクリーン環境室とを有して構成されることを特徴とする請求項 1 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 5】

前記小形のクリーン環境室内に、前記異物モニタの光学ヘッドを設置して構成したことを特徴とする請求項 4 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 6】

前記クリーンな雰囲気としてクラス 20 以下であることを特徴とする請求項 2 又は 3 又は 4 又は 5 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 7】

前記基本システムにおける前記画像信号処理部において、各異物モニタに対応させて被処理物上での欠陥分布を作成するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 8】

前記基本システムにおいて、更に、前記画像信号処理部で判定された被処理物上での欠陥発生状態と不良解析リファレンスデータとを比較して不良解析を行うデータ解析処理部を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 9】

前記データ解析処理部で不良解析された結果を入出力端末に表示することを特徴とする請求項 8 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 10】

前記基本システムにおける制御部は、各異物モニタに対応させた検査レシピを作成する機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 1 1】

真空排気されて搬送用ロボットが設置された搬送室と該搬送室の周りに設置され、前記搬送用ロボットによって搬送される被処理物を開閉されるゲートを介して出入りさせて各々プロセス処理を行う複数の処理チャンバと前記搬送室に繋がり、開閉されるゲートを有する移送室とを備えたプロセス処理装置であって、

更に、複数の被処理物を収納したカセットが複数設置されるカセット室と、

前記プロセス処理装置の移送室と前記カセット室との間をクラス 20 以下のクリーンな雰囲気で接続し、この内部に、被処理物に対して光を照射する照射光学系及び前記被処理物からの反射散乱光を受光して検出画像信号に変換する検出光学系を備えた異物モニタ用の光学ヘッドを設置した小形のクリーン環境室とを備えたことを特徴とするプロセス処理装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載のプロセス処理装置を含む主要な複数のプロセス処理装置で構成される製造ラインを設け、

該製造ラインにおける被処理物の工程管理を行う工程管理システムを設け、

前記プロセス処理装置の小形のクリーン環境室内に設置された光学ヘッドの検出光学系で変換された検出画像信号を検出デジタル画像信号に変換する A/D 変換器を有する異物モニタをオンマシンとして設け、

前記異物モニタに関する識別情報並びに前記工程管理システムから得られるプロセス処理情報及び被処理物情報からなる制御情報を得る制御部と、前記異物モニタから得られる検出デジタル画像信号を前記異物モニタに対応させて入力して格納するバッファメモリと、前記異物モニタに対応させた検査レシピを格納するデータベースと、前記バッファメモリから得られる異物モニタに対応させた検出デジタル画像を基に、前記データベースから前記制御部からの制御情報を基に選択された異物モニタに対応させた検査レシピに基づいて被処理物上における異物等の欠陥の発生状態を判定する画像信号処理部とを備えた基本システムを設けて構成することを特徴とする異物モニタリングシステム。

【請求項 1 3】

複数の被処理物を収納するカセットを設置するカセット室と、開閉されるゲ-

トを介して搬入・搬出される被処理物に対してプロセス処理する処理室と、前記カセット室と前記処理室との間において搬送用ロボットによって被処理物を搬送するように設けられ、ほぼ大気圧でクリーンな雰囲気である小形のクリーン環境室とを有するプロセス処理装置を複数、自走型搬送車の搬送経路に沿って並設し、前記所望のプロセス処理装置の小形のクリーン環境室の内部に、被処理物に対して光を照射する照射光学系及び前記被処理物からの反射散乱光を受光して検出画像信号に変換する検出光学系を備えた異物モニタ用の光学ヘッドを設置し、各プロセス処理装置のカセット室へのカセットの搬入・搬出を自走型運搬車で実行するように構成したことを特徴とするプロセス処理装置。

【請求項 14】

請求項 13 記載のプロセス処理装置を有する製造ラインを設け、
該製造ラインにおける被処理物の工程管理を行う工程管理システムを設け、
前記光学ヘッドの検出光学系で変換された検出画像信号を検出デジタル画像信号に変換する A/D 変換器を有する異物モニタをオンマシンとして設け、
前記異物モニタに関する識別情報並びに前記工程管理システムから得られるプロセス処理情報及び被処理物情報からなる制御情報を得る制御部と、前記異物モニタから得られる検出デジタル画像信号を前記異物モニタに対応させて入力して格納するバッファメモリと、前記異物モニタに対応させた検査レシピを格納するデータベースと、前記バッファメモリから得られる異物モニタに対応させた検出デジタル画像を基に、前記データベースから前記制御部からの制御情報を基に選択された異物モニタに対応させた検査レシピに基づいて被処理物上における異物等の欠陥の発生状態を判定する画像信号処理部とを備えた基本システムを設けて構成することを特徴とする異物モニタリングシステム。

【請求項 15】

前記小形のクリーン環境室のクリーンの雰囲気がクラス 20 以下であることを特徴とする請求項 11 又は 1.3 記載のプロセス処理装置。

【請求項 16】

前記基本システムにおける前記画像信号処理部において、各異物モニタに対応させて被処理物上での欠陥分布を作成するように構成したことを特徴とする請求

項 12 又は 14 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 17】

前記基本システムにおいて、更に、前記画像信号処理部で判定された被処理物上での欠陥発生状態と不良解析リファレンスデータとを比較して不良解析を行うデータ解析処理部を備えたことを特徴とする請求項 12 又は 14 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 18】

前記データ解析処理部で不良解析された結果を入出力端末に表示することを特徴とする請求項 17 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 19】

前記基本システムにおける制御部は、各異物モニタに対応させた検査レシピを作成する機能を有することを特徴とする請求項 12 又は 14 記載の異物モニタリングシステム。

【請求項 20】

請求項 1 又は 12 又は 14 の異物モニタリングシステムを用いて異物モニタを製造する検査装置メーカーは、前記基本システムから得られる被処理物上での欠陥の発生状態を基に所定のプロセス処理装置への不良対策結果としての歩留り向上による経済的効果に対価としてデバイス製造メーカーに通信網を介して行うことを特徴とする電子商取引方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体等の製造ラインにおける多数のプロセス処理装置内に設けられた異物モニタ用光学ヘッドから検出される異物検出信号を入力して基本システムで一括処理する異物モニタリングシステムおよびプロセス処理装置並びに異物モニタリングシステムを用いた電子商取引方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

異物モニタリングシステムに関する従来技術としては、特開平 5-21816

3号公報（従来技術1）、特開平6-258239号公報（従来技術2）、特開平8-250385号公報（従来技術3）および特開平8-250569号公報（従来技術4）が知られている。

【0003】

従来技術1及び2には、半導体製造工程の量産ラインにおいて、小形異物モニタを処理装置の入出力口或いは処理装置間の搬送系に設置し、小形異物モニタからの異物データを異物管理システムに取り込むことにより、異物管理を枚葉で行うインライン異物モニタシステムについて記載されている。また、従来技術3及び4には、プロセス処理装置に設置された異物モニタによりプロセス処理装置内のプロセス処理前後のワークへの付着異物状態を計測し、該計測されるワークへの付着異物状態を着工ロット単位又はワーク単位で管理し、この管理されたワークへの付着異物状態に基づいてプロセス処理装置へのワークの投入を制御するオンマシン異物モニタシステムについて記載されている。

【0004】

また、小形異物モニタの従来技術としては、特開平8-145900号公報（従来技術5）が知られている。この従来技術5には、真空処理室とローダ及びアンローダとの間に設置された搬送ロボットのロボットアームの可動範囲に小形異物モニタを設ける技術が記載されている。また、特開平5-259259号公報（従来技術6）には、被処理物を搬入搬出するロードロック室と、被処理物に対してプロセス処理する処理室と、異物モニタを設置した検査室と、これらロードロック室、処理室及び検査室との間で被処理物を受け渡しする搬送手段を備えた搬送室とからなる真空処理装置が記載されている。

【0005】

また、特開平6-275688号公報（従来技術7）には、異物検査装置、外観検査装置、プローブ検査装置を各解析ステーション経由で外観不良解析装置に接続し、さらに製品設計サポートシステム及びデータ入力ターミナルを上記外観不良解析装置に接続することによって、外観不良解析装置が、プローブ検査装置から得られるフェイルビットデータを異物検査装置から得られる異物検査データ及び外観検査装置から得られる外観欠陥検査データと突き合わせることによって

因果関係を究明する半導体ウエハ等の不良解析技術が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

最近、半導体チップは、システムLSIのように超微細な回路パターンを形成した多数の機能を有する回路ブロックで構成され、益々高価なものになってきている。さらに、このような半導体チップを配列させる半導体ウエハは、広径化され、一枚の半導体ウエハは更に高価なものになってきている。そのため、半導体デバイスの製造ラインにおいて、プロセス発塵を早期に（最低限のウエハ枚数で）発見してプロセス発塵によるドカ不良を防止することが製造ラインの歩留り向上に非常に重要である。

【0007】

また、半導体ウエハを完成するためには、非常に多数の製造プロセス（代表的な製造プロセスとしては、フォトリソプロセス、成膜プロセス、エッチングプロセス、CMPプロセスなどがある。）を経て製造される。一方、半導体ウエハを不良にする大きな原因としては、各プロセス装置（エッチング装置、スパッタ装置、CVD装置、露光装置等）内で発生する異物が半導体ウエハ上に付着することにある。また、プロセス装置間は、基本的に半導体ウエハ上には、異物が付着しないようにクリーンな雰囲気にあるカセットに収納されて搬送手段によって搬送されている。そのため、従来技術3、4に記載されているように、各プロセス処理装置内において半導体ウエハ上に付着する異物を見付けるオンマシン異物モニタが必要となる。

【0008】

しかしながら、上記従来技術3、4には、半導体製造ラインを構成する多数のプロセス装置内に小形で安価なオンマシン異物モニタを設置した場合の半導体製造ライン全体について異物モニタシステム構成について充分配慮されていない。

【0009】

本発明の第1の目的は、上記課題を解決すべく、半導体等の製造ラインを構成する多数の主要なプロセス処理装置内に小形で安価な異物モニタを設置した場合において、製造ライン全体について最適化をはかった異物モニタリングシステム

を提供することにある。

【0010】

また、本発明の第2の目的は、小形の異物モニタの設置を最適化したプロセス処理装置を提供することにある。

【0011】

また、本発明の第3の目的は、異物モニタシステムを用いた電子商取引方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を解決するために、本発明は、主要な複数のプロセス処理装置で構成される製造ラインを設け、該製造ラインにおける被処理物の工程管理を行う工程管理システムを設け、前記主要な複数のプロセス処理装置の各々に、被処理物に対して光を照射する照射光学系及び前記被処理物からの反射散乱光を受光して検出画像信号に変換する検出光学系を備えた光学ヘッドと該光学ヘッドの検出光学系で変換された検出画像信号を検出デジタル画像信号に変換するA/D変換器とを有する異物モニタをオンマシンとして設け、前記各異物モニタに関する識別情報並びに前記工程管理システムから得られるプロセス処理情報及び被処理物情報からなる制御情報を得る制御部と、前記各異物モニタから得られる検出デジタル画像信号を前記各異物モニタに対応させて入力して格納するバッファメモリと、前記各異物モニタに対応させた検査レシピを格納するデータベースと、前記バッファメモリから得られる各異物モニタに対応させた検出デジタル画像を基に、前記データベースから前記制御部からの制御情報を基に選択された各異物モニタに対応させた検査レシピに基づいて被処理物上における異物等の欠陥の発生状態を判定する画像信号処理部とを備えた基本システムを設けて構成することを特徴とする異物モニタリングシステムである。

【0013】

また、本発明は、前記主要な複数のプロセス処理装置の各々は、被処理物に対してプロセス処理する処理室と、被処理物を収納したカセットが外部から搬入・搬出されるカセット室と、前記処理室と前記カセット室との間をクリーンな雰囲気

気で繋げて前記被処理物を搬送する搬送室とを有して構成されることを特徴とする。

【0014】

また、本発明は、前記搬送室内に、前記異物モニタの光学ヘッドを設置して構成したことを特徴とする。

【0015】

また、本発明は、前記主要な複数のプロセス処理装置の各々は、被処理物に対してプロセス処理する処理室と、被処理物を収納したカセットが外部から搬入・搬出されるカセット室と、前記処理室と前記カセット室との間をクリーンな雰囲気気で繋げる前記被処理物を搬送する搬送室および小形のクリーン環境室とを有して構成されることを特徴とする。

【0016】

また、本発明は、前記小形のクリーン環境室内に、前記異物モニタの光学ヘッドを設置して構成したことを特徴とする。また、本発明は、前記クリーンな雰囲気としてクラス20以下であることを特徴とする。

【0017】

また、本発明は、前記基本システムにおける前記画像信号処理部において、各異物モニタに対応させて被処理物上での欠陥分布を作成するように構成したことを特徴とする。また、本発明は、前記基本システムにおいて、更に、前記画像信号処理部で判定された被処理物上での欠陥発生状態と不良解析リファレンスデータとを比較して不良解析を行うデータ解析処理部を備えたことを特徴とする。また、本発明は、前記データ解析処理部で不良解析された結果を入出力端末に表示することを特徴とする。

【0018】

また、本発明は、前記基本システムにおける制御部は、各異物モニタに対応させた検査レシピを作成する機能を有することを特徴とする。

【0019】

また、本発明は、真空排気されて搬送用ロボットが設置された搬送室と該搬送室の周りに設置され、前記搬送用ロボットによって搬送される被処理物を開閉さ

れるゲートを介して出入りさせて各々プロセス処理を行う複数の処理チャンバと前記搬送室に繋がり、開閉されるゲートを有する移送室とを備えたプロセス処理装置であって、更に、複数の被処理物を収納したカセットが複数設置されるカセット室と、前記プロセス処理装置の移送室と前記カセット室との間をクラス20以下のクリーンな雰囲気で接続し、この内部に、被処理物に対して光を照射する照射光学系及び前記被処理物からの反射散乱光を受光して検出画像信号に変換する検出光学系を備えた異物モニタ用の光学ヘッドを設置した小形のクリーン環境室とを備えたことを特徴とする。

【0020】

また、本発明は、複数の被処理物を収納するカセットを設置するカセット室と、開閉されるゲートを介して搬入・搬出される被処理物に対してプロセス処理する処理室と、前記カセット室と前記処理室との間において搬送用ロボットによって被処理物を搬送するように設けられ、ほぼ大気圧でクリーンな雰囲気である小形のクリーン環境室とを有するプロセス処理装置を複数、自走型搬送車の搬送経路に沿って並設し、前記所望のプロセス処理装置の小形のクリーン環境室の内部に、被処理物に対して光を照射する照射光学系及び前記被処理物からの反射散乱光を受光して検出画像信号に変換する検出光学系を備えた異物モニタ用の光学ヘッドを設置し、各プロセス処理装置のカセット室へのカセットの搬入・搬出を自走型運搬車で実行するように構成したことを特徴とするプロセス処理装置である。

【0021】

また、本発明は、前記異物モニタリングシステムを用いて異物モニタを製造する検査装置メーカーは、前記基本システムから得られる被処理物上での欠陥の発生状態を基に所定のプロセス処理装置への不良対策結果としての歩留り向上による経済的効果に対価としてデバイス製造メーカーに通信網を介して行うことを特徴とする電子商取引方法である。

【0022】

【発明の実施の形態】

本発明に係る実施の形態について図面を用いて説明する。

【0023】

本発明に係るオンマシン異物モニタシステムは、半導体デバイスの製造ラインにおいて、プロセス発塵を早期に（最低限のウェハ枚数で）発見してプロセス発塵によるドカ不良を防止するためのものであり、図1及び図2に示すように、小形異物モニタを簡素化して原価低減を図るために、各プロセス処理装置Pa～Pmに設置された、必要最小限のハード構成を持った部品としての小形異物モニタ（光学ヘッド）10a～10nと、多数の小形異物モニタ10a～10nからのA/D変換されたデジタル画像信号を少なくとも受信する受信ポート241a～241n、各小形異物モニタの識別信号及び検査開始信号等を入力して製造ラインに配置された全てのプロセス処理装置Pa～Pmで発生している異物について検出するための画像信号処理を行う画像信号処理部210、該画像信号処理の結果得られる異物検出信号をもとに異常を即座に判定してプロセス処理装置Pを停止させる指示を出すデータ解析処理を行うデータ解析処理部220を有する基本システム20とで構成される。小形異物モニタ10a～10nは、異物が発生する主要なプロセス処理装置Pa～Pmに設置するものとする。特に、基本システム20において、制御部250に稼働・待ちの監視機能を持たせたのは、プロセス処理装置P内に設置した搬送系も含む小形異物モニタ10側では異物信号の検出処理および解析処理をしていないため、基本システム20に検出信号がきていることを保障するためのものである。

【0024】

次に、上記オンマシン異物モニタシステムを半導体デバイス製造プロセスに適用した場合について図2を用いて説明する。半導体デバイス製造プロセスは、例えば、プロセス処理装置Pa1～Pa3が設置された工程A、プロセス処理装置Pb1～Pb2が設置された工程B、プロセス処理装置Pc1～Pc3が設置された工程Cから構成されているものとする。そして、上記各プロセス処理装置Pa1～Pa3、Pb1～Pb2、Pc1～pc3には、小形異物モニタ（光学ヘッド）10a1～10a3、10b1～10b2、10c1～10c3がクラス20以下のクリーンな雰囲気内に設置されている。これら各工程A～Cに亘って多数の光学ヘッド10の入出力は、基本システム20と接続するために、例えば

ネットワーク 12 に接続される。また、各工程 A ～ C において設置された各プロセス処理装置 P も工程管理システム 30 と接続して工程管理をするために、例えばネットワーク 12 に接続される。基本システム 20、工程管理システム 30、スタンドアローン形検査装置（通常の異物検査装置や外観検査装置等）で構成される計測装置群 40、及び半導体回路の動作試験を行う電気検査システム 50 が上記ネットワーク 12 に接続される。従って、基本システム 20 は、各プロセス処理装置 P a 1 ～ P c 3 に設置された小形異物モニタ（光学ヘッドを有する。）10 a 1 ～ 10 c 3 から例えばネットワーク 12 を介して受信ポート 241 a ～ 241 n から常時入力された識別コードが付与されたデジタル画像信号をバッファメモリ 240 に保存し、該保存された識別コードによる各小形異物モニタに対応するデジタル画像信号を読み出して画像信号処理部 210 で各小形異物モニタに対応させて設定された処理条件で画像処理して異物信号を検出し、該検出された異物信号を基にデータ解析処理部 230 でウエハ単位若しくはロット単位で異物分布を作成することにより異常を即座に判定してそのプロセス処理装置を停止させる指示を出すなどのデータ解析処理を行う。

【0025】

なお、図 2 は、製造工程順の一貫ラインについて示したが、工場内製造ラインであってもよく、同一プロセス処理装置であったもよい。一貫ラインの実施例としては、エッチャ、CVD、コータ（Coater）、デベロッパー等があり、基本システム 20 は、より細かく異物発生についての管理をすることができ、損失を非常に少なくすることができる。また、工場内製造ライン全体に適用した場合、基本システム 20 は、「工場全体」での総合的な異物発生についての管理を行うことができる。また、同一プロセス処理装置に適用した場合、基本システム 20 は、異物発生についての「機差」の管理、プロセス処理装置の異常を発見することも可能となる。

【0026】

上記オンマシン異物モニタシステムを工場間に適用した場合について図 3 を用いて説明する。各工場 S、T、U 内には、多数のプロセス処理装置からなる装置群 P s、P t、P u が配列される。そして、各装置群内に設置された小形異物モ

ニタ群 10 s、10 t、10 u からは通信ケーブル 61 s、61 t、61 u を介して各工場内の基幹通信ケーブル 62 s、62 t、62 u に接続される。各工程管理システム 30 s、30 t、30 u は、各工場内に設けられた基幹通信ケーブル 62 s、62 t、62 u およびプロセス処理装置群 P s、P t、P u に接続され、各工場単位で管理されることになる。そして、各工場内の基幹通信ケーブル 62 s、62 t、62 u は、工場間を接続するために、通信ケーブル 63 s、63 t、63 u を介してインターネット等の通信網 64 に接続され、通信網 64 は、例えば検査装置メーカーに配置された基本システム 20 に接続されることになる。これにより、基本システム 20 は、工場に跨って異物検出処理、プロセス処理装置群の異常検出・停止等のデータ解析を行うことができ、その結果、工場を跨っての異物発生状況の管理を行うことが可能となる。また、基本システム 20 は、工場毎の異物発生状況等の情報やそれに基づく歩留りに関する情報をその工場に提供することが可能となる。

【0027】

次に、本発明に係るオンマシン異物モニタシステムを構成する製造ラインを構成する主要なプロセス装置内に設置される搬送系も含む小形異物モニタ（光学ヘッドを有する。）10 の実施例について説明する。

【0028】

小形異物モニタ 10 の第 1 の実施例は、図 4 に示すように、レーザ光源等から構成された照明光源 111、該照明光源 111 から出射された照明光を偏向させる AO（音響光学）偏向器 112、および該 AO 偏向器 112 で偏向される照明光を集光してウエハ 1 に対して垂直から大きく傾けた斜め方向から照射する集光レンズ 113 で構成された照明光学系 110 a と、ウエハ 1 からの散乱反射光を集光する対物レンズ 121、対物レンズ 121 から集光された反射光を結像する結像レンズ 122、及び該結像レンズ 122 で結像された光像を受光して画像信号に変換し、更に A/D 変換してデジタル画像信号 124 を出力する光検出器 123 で構成された検出光学系 120 a とを備えた光学ユニット（光学ヘッド）100 a と、ウエハ 1 を載置して移動させる搬送系 130 a と、該搬送系 130 a、上記 AO 偏向器 112、検査開始および検査の終了、並びに必要なに応じて照明

光源 111 からの照明強度を制御する制御装置 135 とを設けて構成される。このように、小形異物モニタは、制御回路も含めて簡素化されて低価格で構成される。

【0029】

従って、第1の実施例によれば、図5に示すように、集光レンズ 113 により集光された照明スポット 114 は、AO偏向器 112 によりウエハ1上を照明光走査方向 115 に走査しながら、搬送系 130 a によりウエハ搬送方向 131 に移動してウエハ1上のある指定された領域を2次元に走査される。その結果、光検出器 123 からは、各小形異物モニタの識別コードが付加された状態で上記領域から得られるデジタル画像信号 124 が出力されて基本システム 20 の受信ポート 241 に入力されることになる。このある指定された領域は、各プロセス処理装置において指定すればよい。また、この第1の実施例の場合、搬送系 130 a として、ウエハ搬送方向 131 に移動できればよく、例えば、後述するように、ウエハ1をローダ又はアンローダ（ウエハカセット）と処理室との間を搬送するウエハ搬送用ロボットを用いることも可能である。即ち、第1の実施例は、ウエハ搬送用ロボットのハンドにウエハ1を搭載状態での異物検出に適用可能である。また、各小形異物モニタ 10 から基本システム 20 には、少なくとも検査開始信号が受信ポート 241 を介して識別コードと共に入力される。要するに基本システム 20 の制御部 250 と小形異物モニタの制御装置 135 との間では、必要最小限の制御情報 136 の送受信（交換）となる。

【0030】

小形異物モニタ 10 の第2の実施例は、図6に示すように、回転ステージをもつプリアライメント位置での異物検出に適用可能である。プリアライメント位置では、プリアライメント光学系（図示せず）が存在するため、該プリアライメント光学系と干渉させないように、光学ユニット（光学ヘッド） 100 b を配置するか、またはプリアライメント光学系も光学ユニット（光学ヘッド） 100 b も互いに干渉しないように進退可能（移動可能）に構成すればよい。従って、第2の実施例は、光学ユニット 100 b を進退させるための機構（光学ユニット移動方向 141 に移動させる光学ユニット搬送系 140 b）を用いる場合を示してい

る。搬送系 130b としては、プリアライメント（オリフラ合わせ）をするためのウエハを載置して回転させる回転ステージによって構成される。また、第 2 の実施例の場合、光学ユニット（光学ヘッド）100b としては、第 1 の実施例とほぼ同様に構成することが可能である。要するに照明光学系 110b としては、AO 偏向器に代えて集光レンズ 112' で構成することも可能である。また、検出光学系 120b は、プリアライメント光学系（図示せず）と干渉するのを避けるため、正反射光が対物レンズ 121 の瞳に入射しない範囲で光軸を垂直から傾けて配置した。従って、第 2 の実施例によれば、図 7 に示すように、照明スポット 114 は、ウエハ上で予め指定された領域で、らせん状または円弧状に走査される。その結果、光検出器 123 からは上記領域から得られるデジタル画像信号 124 が出力されることになる。また、各小形異物モニタ 10 から基本システム 20 には、少なくとも検査開始信号が受信ポート 241 を介して識別コードと共に入力される。要するに基本システム 20 の制御部 250 と小形異物モニタの制御装置 135 との間では、必要最小限の制御情報 136 の送受信（交換）となる。

【0031】

小形異物モニタ 10 の第 3 の実施例は、図 8 に示すように、搬送系を持たない固定ステージ 130c に載置されたウエハ 1 のほぼ全面を一括検出する場合の実施例である。第 3 の実施例は、照明光源 111'、照明光源 111' からの光をウエハ全面を照射できるように光束を拡大する拡大光学系 113'、及び拡大光学系 113' からの拡大光束を反射させてウエハ全面を照射するハーフミラー 115 からなる照明光学系 110c と、テレセントリック光学系 121'、122、及び A/D 変換回路を有する TV カメラ（検出器）123' からなる検出光学系 120c とを有する光学ユニット（光学ヘッド）100c を備えて構成される。従って、第 3 の実施例によれば、TV カメラ 123' からは、図 9（a）に示す検出視野 145a を持ったウエハ全面一括検出デジタル画像信号 124' が得られる。また、検出感度を向上するために、TV カメラ（検出器）123' の画素サイズを小さくする場合は、図 9（b）に示すように、1 回の撮像視野 145b が小さくなるように、検出器或いはテレセントリック光学系の一部を動かすこ

とが必要となる。

【0032】

次に、小形異物モニタ10を各種プロセス処理装置に設置する実施例について図面を用いて説明する。図10は、バッチ処理方式(LP-CVD、減圧CVD等)のプロセス処理装置に対する小形異物モニタ10を設置する箇所を示す。バッチ処理方式のプロセス処理装置150には、クリーンな雰囲気内にあり、ウエハ1が収納されたカセットがカセット内に異物が侵入しない状態(密封状態)で外部から搬入・搬出されるカセット室155と、前処理エリア部151と、バッチ式処理室152とが設けられ、ウエハ1を、カセット室155、前処理エリア151、バッチ式処理室152の間で搬送するウエハ搬送用ロボット153が設けられ、該ウエハ搬送用ロボット153でウエハを搬送する搬送室154は、排気されてクラス20以下のクリーンな状態に維持されているので、ウエハ上に異物が付着する可能性は低い。ウエハをカセットと搬送室154との間で搬入／搬出する際、カセットのフロントに設けられたゲートが開閉されるかまたは容器からウエハをスロットに載置したエレベータが降下して開閉されることになる。そのため、ウエハ上に異物が付着する箇所としては、バッチ式処理室152内となる。従って、小形異物モニタ10を設置する箇所としては、カセット室155からウエハ搬送用ロボット153によってウエハが搬送室154内に搬入・搬出される前の部分、バッチ式処理室152のゲートの前の部分、或いは前処理エリア部151が可能である。そして、小形異物モニタ10の搬送系130aとしては、ロボット153のアームの動きを利用すればよい。前処理エリア部151に回転ステージが用いられていれば、それを利用すればよい。

【0033】

図11は、シングルウエハのマルチチャンバ方式(P-CVD, Dryエッチング、スパッタリング等)のプロセス処理装置に対する小形異物モニタ10を設置する箇所を示す。このプロセス処理装置160は、上記カセット室155と同様にクリーンな雰囲気内にあり、ウエハを収納したカセットが設置されるカセット室164と5個の処理チャンバ161a~161eと、ウエハ搬送用ロボット163が配置された搬送室162とから構成される。上記カセットとしては、8イ

ンチの場合、Standard Mechanical Interfaceと称され、12インチ以上はFront Opening Unified Podと称される。

【0034】

小形異物モニタ10としては、上記カセット室164からウエハ搬送用ロボット163によってウエハが搬送室162内に搬入・搬出される前の部分、処理チャンバー161c内、或いは処理チャンバー161aに繋がった部分に設置することが可能である。小形異物モニタ10を処理チャンバー161aに設ける場合には、処理チャンバーの側壁に設けられた透明窓（図示せず）を通して内部に置かれたウエハを小形異物モニタで観察するように構成される。

【0035】

図12は、プロセス処理装置のウエハ移送室に繋げて設けた小形のクリーン環境内に小形異物モニタ10を設置した場合を示す。小形のクリーン環境（ミニエンバイオロメント）室170は、プロセス処理装置160'のウエハ移送室165と各々カセットが置かれた複数のポート175との間をウエハ搬送用ロボット171で受け渡しをし、プリアライメント部172を有し、クラス20以下のクラス1程度のクリーンな雰囲気で大気圧付近で形成されるものである。当然、複数のポート175の各々は、ウエハを収納してゲートを閉じて密封されたクリーンな環境を有する状態のカセットが、外部から搬送されて設置される場所である。ウエハ搬送用ロボット171は、クラス20以下のクリーンな雰囲気にある複数のポート175の中の、ゲートが開かれた所望のポート内のカセットから、ウエハを小形のクリーン環境室170内に取り出して、まず、プリアライメントエリア部172まで持ち運び、その回転ステージ上に載置する。プリアライメントエリア部172では、ウエハのオリフラを例えば光学的に検出し、その向きが一定方向に向くように回転ステージを回転させてプリアライメントを行う。これによって、プリアライメント部172に載置されたウエハのオリフラ合わせが完了する。その後、ウエハ搬送用ロボット171は、プリアライメントが完了したウエハを持ち上げて、ウエハ移送室165内のステージ上に載置する。このように、ウエハ移送室165内のステージ上に載置されたウエハは、搬送室162内に設置されたウエハ搬送ロボット163によって持ち込まれて各処理チャンバ16

1 a ~ 1 6 1 e 間を搬送し、処理が終了したウエハは、ウエハ移送室 1 6 5 内のステージに載置されることになる。その後、小形のクリーン環境室 1 7 0 内のウエハ搬送ロボット 1 7 1 によりウエハ移送室 1 6 5 内のステージに載置されたウエハを取り出して所定のポートのカセットに収納し、ゲートを閉じることによって、密封されたカセットを外部（クリーン度がクラス 1 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0 程度の大気圧雰囲気）に搬出することが可能となる。

【0036】

このような小形のクリーン環境室 1 7 0 が設けられる場合には、小形異物モニタ 1 0 としては、小形のクリーン環境室 1 7 0 内の、回転ステージを持っているプリアライメントエリア部 1 7 2 またはウエハ搬送用ロボット 1 7 1 のアームが動作する範囲内に設置することが可能である。

【0037】

図 1 3 は、シングルウエハの連続方式（常圧 CVD、洗浄、レジスト塗布等）のプロセス処理装置に対する小形異物モニタ 1 0 を設置する箇所を示す。プロセス処理装置 1 8 0 は、レジスト塗布などからなるプロセス処理室 1 8 1 と、露光装置などのプロセス処理室 1 8 2 と、現像などからなるプロセス処理室 1 8 3 と、それらの間においてウエハを移送するウエハ移送用ベルト 1 8 4 と、所望のカセット室 1 8 5 からウエハを取り出してプロセス処理室 1 8 1 へ搬入し、プロセス処理室 1 8 3 で処理されたウエハを所望のカセット室 1 8 5 内に搬入するウエハ搬送用ロボット 1 8 6 とから構成される。このように、プロセス処理装置 1 8 0 内は、上記小形のクリーン環境室 1 7 0 と同様なクラス 2 0 以下のクラス 1 程度のクリーンな雰囲気で形成されている。そのため、異物が発生するのは、主に各プロセス処理室 1 8 1 ~ 1 8 3 内である。そのため、小形異物モニタ 1 0 が設置される箇所は、プロセス処理室の間又はウエハ搬送用ロボット 1 8 6 の移動端のクラス 2 0 以下のクリーンな雰囲気で、大気圧若しくはその付近である。

【0038】

図 1 4 は、シングルウエハのマルチチャンバ方式（P-CVD、Dry エッチング、スパッタリング等）のプロセス処理装置に対する小形異物モニタ 1 0 を設置する箇所を示す。このプロセス処理装置 1 6 0' は、マルチチャンバ間に移送

室 165 を設け、一方のマルチチャンバに複数のカセット室 164 を設けて構成される。小形異物モニタ 10 としては、クラス 20 以下のクリーンな雰囲気にある一方の搬送室 162 内、移送室 165 内、または他方の処理チャンバ 161e 内に設置される。

【0039】

図 15 は、図 12 に示す小形のクリーン環境室を拡大させたプロセス処理装置における小形異物モニタを設置する箇所を示す。このプロセス処理装置 185 は、図 12 に示す小形のクリーン環境室を横長に拡大し、該拡大されたクラス 20 以下の小形のクリーン環境 170' に図 13 に示すプロセス処理室群 181~184 を並べたものである。ただし、小形のクリーン環境 170' 内には、複数のウエハ搬送用ロボット 171 を複数設けて構成する。小形異物モニタ 10 としては、小形のクリーン環境 170' 内のウエハ搬送用ロボット（自走型搬送車でもよい。）171 が移動可能な範囲に設置する。

【0040】

図 16 は、処理チャンバとウエハ搬送用ロボットが設置された小形のクリーン環境室とを対にしてウエハ台の移送経路に沿って並べられたプロセス処理装置における小形異物モニタを設置する箇所を示す。このプロセス処理装置 190 は、処理チャンバ 191 と小形のクリーン環境室 193 との複数の対を、ウエハ台 195 の移送経路 194 に沿って並べ、端部においてカセットが設置される場所 196 と上記移送経路 194 との間でウエハを移し変えるウエハ搬送用ロボット 192 を設けて構成される。そして、カセット設置場所 196 とベイ間の自走型搬送車等で構成されるカセット搬送システム(図示せず)との間で、カセットが移し換えられることになる。小形異物モニタ 10 としては、ウエハ移動台 195 が移送する移送経路 194 上に設置されることになる。ウエハ搬送用ロボット 192 が設置された搬送室 193 はもとより、移送経路 193 もエアーカーテン等によりクラス 20 以下のクリーンな環境が維持される。

【0041】

図 17 は、処理チャンバと小形のクリーン環境とカセット室とを対にして自走型搬送車の移送経路に沿って並べられたプロセス処理装置における小形異物モニ

タを設置する箇所を示す。このプロセス処理装置 190' は、処理チャンバ 191 と小形のクリーン環境室 193 とカセット室 164 との複数の対を、自走型搬送車 197 の移動経路 198 に沿って並べ、端部においてカセットが設置される場所 199 を設けて構成される。そして、各小形のクリーン環境室 193 内には、ウエハを搬送するウエハ搬送用ロボット 192 と小形の異物モニタ 10 が設置される。いずれにしても、各処理チャンバ 191 に接続された小形のクリーン環境室 193 及びカセット室 164 は、大気圧雰囲気、クラス 20 以下のクリーンな環境で構成される。そして、自走型搬送車 197 は、クラス 1000 ~ 10000 程度である場所 199 と各カセット室 164 との間を密封状態のカセットについて搬送することになる。

【0042】

以上説明したように、プロセス処理装置にクラス 20 以下のクリーンな環境が維持される小形のクリーン環境室 170、193 を設け、該小形のクリーン環境室 170、193 内に小形異物モニタ 10 を設けるのが好ましい。

【0043】

次に、図 1 ~ 図 3 に示す基本システム 20 の実施例について説明する。図 1 に示すように、小形異物モニタ（光学ヘッド 100 を有する。）10a ~ 10n の各々から検出された画像データ（デジタル画像信号）124a ~ 124n が、基本システム 20 の受信ポート 241a ~ 241n の各々に入力されてバッファメモリ 240 の各小形異物モニタに対応させた番地に小形異物モニタの識別コードと共に格納される。また、小形異物モニタ 10a ~ 10n の各々からは、検査開始信号等が、基本システム 20 の受信ポート 241a ~ 241n に入力されて制御部 250 に格納される。勿論、制御部 250 は、小形異物モニタ 10a ~ 10n の各々から得られる識別コードや各種制御情報をデータベース 251 に格納してもよい。ところで、識別コードは、小形異物モニタ側或いは受信ポートのどちらに持たせても良い。

【0044】

なお、多数の小形異物モニタ 10a ~ 10n のデータを個別に識別する方法としては、「識別コード」を用いる実施例を説明したが、他の識別方法としては、

小形異物モニタ毎に通信データの周波数を変更しても良い（ブロードバンドで通信）。このようにブロードバンド通信を行うことにより、既存のネットワークを使用した高速データ送信ができる利点がある。また、1回線のネットワークで複数の小形異物モニタのデータを送信することが可能となる。

【0045】

また、制御部250には、図18に示すように、小形異物モニタが設置されたプロセス処理装置Pで処理している製品（ウエハ）の種類、及び工程名（ロット単位も含む）等のウエハの流れの情報、並びにプロセス処理装置名（小形異物モニタの設置場所も含む）、そのメーカ名、工場名等の製造ラインの情報（（a）ウエハプロセスデータ、（b）ウエハ上のレイアウトデータ、（c）プロセス処理装置、小形異物モニタに関するデータ）が、工程管理システム30等の外部システムから入力されてデータベース251に格納される。また、データベース251には、データ解析部230で解析された小形異物モニタ毎の履歴データ（（h）不良解析レファレンスデータ（異物分布データ））が、上記ウエハの流れの情報（製造工程の情報）や製造ラインの情報に対応させて格納される。また、データベース251には、図22に示す画像信号処理部210aで構成する場合、バッファメモリ240から得られる画像データと比較する（d）検査のリファレンス画像データ（参照デジタル画像信号）が作成されて格納される。（d）検査のリファレンス画像データ（参照デジタル画像信号）としては、異物が発生していないウエハから小形異物モニタで検出される画像データでもよい。

【0046】

このように、データベース251には、図18に示すように（a）ウエハプロセスデータ、（b）ウエハ上のレイアウトデータ、（c）プロセス処理装置、小形異物モニタに関するデータ、（d）検査のリファレンス画像データ、（e）検査レシピデータ（（e-1）判定用しきい値、（e-2）照明光量、（e-3）検査エリア、（e-4）検査方法）、（f）検査結果データ、（g）欠陥部画像データ、（h）不良解析リファレンス画像データが格納されることになる。特に、検査レシピデータの内、（e-3）検査エリア、（e-4）検査方法（XYスキャン、回転スキャン等による光学ヘッドとウエハとの相対位置座標）については、異物検出信号の被検査対象上へ

の座標変換に用いられる。

【0047】

また、制御部250は、図19に示す制御機能（①小形異物モニタの稼働・待ちの監視機能、②信号処理のタイミング制御機能、③検査レシピ作成機能、④識別コードの認識機能、⑤検査レシピの選択機能、⑥アラームの出力機能、⑦小形異物モニタのメンテナンス管理機能等）を有している。

【0048】

次に、基本システム20において、外部システム（小形異物モニタも含む）からのデータを制御部動作のトリガーにする場合の処理フローについて図20を用いて説明する。ところで、この処理フローは、制御部250が、外部システムからの検査情報を受信した時点で、次に説明するように検査の処理を始めるように制御するものである。バッファメモリ部240には、常時小形異物モニタ10a～10nからデジタル画像データが保存されている（S201）。制御部250は、工程管理システム30等の外部システムから被検査対象に関する検査情報（プロセスデータ、レイアウトデータ、プロセス処理装置および小形異物モニタに関する検査条件データ等）を取得してデータベース251に格納する（S202）。次に、制御部250は、取得された検査情報を基に検査レシピ（比較するリファレンス画像データ、判定しきい値、検査エリア、照明光量、検査方法等）を選択する（S203）。次に、制御部250は、検査レシピを選択した被検査対象の光学ヘッドの識別コードを取得する（S204）。次に、制御部250は、取得した識別コードを基にバッファメモリ240内の情報検索して照合する（S205）。ついで、制御部250は、ステップS206において、対象画像データがない場合には、エラー処理を行い、ある場合には、画像送信指令及び画像処理指令を発する（S207）。このエラー処理としては、以下の内容のANDかORとなる。（I）一定時間待ち、再度識別コード照合処理を行う。（II）画像データが存在しないことを入出力端末260に表示する。（III）処理ができなかった品種／工程の画像データをエラーログとして残す。（IV）存在しなかった画像データについては検査処理をしない。そして、制御部250は、画像処理指令を基に、上記選択された検査レシピに基づいて画像信号処理条件を設定し（S20

8)、バッファメモリ部240は、画像送信指令を基に、対象画像データを画像信号処理部210へ送信する(S209)。画像信号処理部210は、受信した対象画像データに対して設定された画像信号処理条件で処理をし(S210)、終了(S211)したら信号処理結果((f)検査結果データ、(g)欠陥部画像データ)としてデータベース251に保存する(S212)。制御部250は、信号処理終了を確認し(S213)、次に、データ解析処理部220においてデータ解析処理(S214)を行わせてその結果を例えば入出力端末260に表示して出力する(S215)と共に工程管理システム30やプロセス処理装置P等の外部システムへ解析情報やアラーム情報を出力する。

【0049】

次に、基本システム20において、制御部主体で外部システムにアクセスする場合の処理フローについて図21を用いて説明する。この処理フローは、バッファメモリ部240に画像データが蓄積された時点で、制御部250が外部システムに対して検査情報を検索するように制御するものである。そして、処理フローにおいて図20と相違するのは、ステップS216～S220である。まず、制御部250は、バッファメモリ内の画像データを検索し(S216)、新規画像データの有無チェックを行い(S217)、有る場合には識別コードからプロセス処理装置を特定し(S218)、この特定されたプロセス処理装置を基に、工程管理システム30等の外部システムからウエハ情報を含む上記検査情報を取得し(S219)、該取得した検査情報を基に検査レシピを選択する(S220)。それ以降は、図20に示す処理フローと同様である。

【0050】

次に、制御部250が行う検査レシピの自動生成機能について説明する。制御部250は、各小形異物モニタ10から検出される照射光量、照射角度、検出光軸の角度、ウエハの種類に応じたりファレンス画像データ(生デジタル画像信号)を基に、検査エリア、判定しきい値等の検査レシピを自動生成する。判定しきい値については、特開2000-105203に記載されている方法で生成してもよい。

【0051】

次に、画像信号処理部 210 の実施例について、図 22、図 23 及び図 24 用いて説明する。画像信号処理部 210 は、多数の小形異物モニタ 10a ~ 10n から得られてバッファメモリ 240 に格納された多量の検出画像データを処理する必要があるため、高速処理が必要となる。また、画像信号処理部 210 は、多数の小形異物モニタ 10a ~ 10n から得られる検出画像データにおいて、異物が多量に発生する可能性の高いプロセス処理装置に対して優先的に処理してもよい。

【0052】

図 22 に示す実施例の場合、画像信号処理部 210a は、図 24 に示すように、データベース 251 に保存されているリファレンス画像データ 216 と各小形異物モニタから得られる検出画像データ 217 との差分を同期信号 219 を用いて同期させて算出して差分データ 218 を出力する差分処理部 212 と、該差分処理部 212 から出力された差分データ 218 を、上記データベース 251 からウエハの種類や照明光量等に応じて検査レシピとして選択された判定しきい値で 2 値化処理して異物を示す信号を出力するしきい値処理部 213 と、しきい値処理部 213 から検出される異物を示す信号の座標を、上記データベース 251 から検査レシピとして選択された検査エリアや検査方法に応じて被検査対象(ウエハ)上の座標に変換する座標変換処理部 214 とから構成される。差分処理部 212 では、リファレンス画像データ 216 と検出画像データ 217 との差分を算出するために、双方のデータ 216、217 に同期信号 219 を入れておく。その結果、異物検出の座標は、この同期信号 219 からの画素数で決めることができる。また、上記検査エリア及び検査方法については、事前に、各プロセス処理装置毎に光学ヘッドとウエハとの相対位置関係が測定されて検査レシピデータとしてデータベース 251 に格納しておく必要がある。勿論、差分処理部 212 において、検査レシピデータとして選択された検査エリアについて差分処理してもよい。このように、画像信号処理部 210a の座標変換処理部 214 からは、各小形異物モニタ 10a ~ 10n に対応させた被検査対象上の異物発生マップ 231a ~ 231n が得られることになる。

【0053】

図23に示す実施例の場合には、画像信号処理部210bは、各小形異物モニタ10a~10nから得られる検出画像データ217を繰り返すパターン(チップ)のピッチ分遅延させる遅延メモリ225と、差分処理部212と、しきい値処理部213と、座標変換処理部214とで構成される。この実施例において、図22に示す実施例と相違する点は、リファレンス画像データ(参照デジタル画像信号)を遅延メモリ225から得る点である。

【0054】

次に、データ解析処理部220について具体的に説明する。データ解析処理部220は、図25に示すように、データベース251に格納された不良解析リファレンスデータである異物分布データ(過去検査されてサンプリングされた履歴異物分布データである。)と画像信号処理部210から得られる各小形異物モニタ10a~10nに対応した異物等の欠陥検査結果231a~231nと比較処理して各プロセス処理装置Pa~Pnにおける発塵源の推定を行い、その結果が異常と判定されたとき異常というアラームと推定された発塵源を結果表示235として入出力端末260から出力すると共に、外部システムである工程管理システム30および異常と判定されたプロセス処理装置に送信する。送信を受けたプロセス処理装置は、直ちに、プロセス処理を停止して、不良ウエハの発生を防止する。

【0055】

データベース251には、例えば、図26に示すような、不良解析リファレンスデータ(異物分布データ)が用意される。例えば、発塵源としてAタイプはロボットアームによる傷が推定され、BタイプはZチャンバでの発塵が推定され、Cタイプはチャック部での発塵が推定される。

【0056】

図27には、データ解析処理部230で解析された結果を示す。プロセス処理装置名:AAA、ウエハの品種名:BBB、製造工程名:CCC、ロットNo.:DDDにおける、画像信号処理部210で検出された検査結果であるスロット1~5の欠陥発生分布が示される。そして、解析結果として、スロット5において欠陥の異常発生が見受けられ、その原因がロボットアームによる傷と推定さ

れ、アラーム 271 が出力されることになる。

【0057】

図 28 には、プロセス処理装置のレイアウトとして、小形異物モニタ 10 を、カセット室 164、チャンバ A 161a、チャンバ B 161b に対応させて搬送室 162 内に設置した場合における画像信号処理部 210 から得られる検査結果とデータ解析処理部 220 で解析された結果（正味異物）を示す。この正味異物の分布から、チャンバ A が異物を発生していることが判明する。

【0058】

ところで、データベース 251 に格納されている不良解析リファレンスデータとして、図 29 に示すように、プロセス処理装置内の異物を発生する処理チャンバ 151、161、181、191 内におけるガス圧力、供給ガス流量、温度、真空度とウェハ毎に発生する異物数との相関を取っておくことによって、データ解析処理部 220 において、検出異物数とそのとき計測される処理チャンバ 151、161、181、191 内におけるガス圧力、供給ガス流量、温度、真空度に基づいて、異物多量発生の要因を推定することが可能となる。図 29 において、計測されるガス圧力、温度および真空度は、正常な範囲にあったため、異物が多量に発生した要因は、ガス流量と推定することができる。

【0059】

図 30 は、データ処理解析部 220 において、プロセス処理装置毎にウェハ数 5 枚ごとの検出異物数を検査日時でプロットしたものを入出力端末 260 に表示した画面である。従って、データ処理解析部 220 は、ウェハ数 5 枚ごとの検出異物数が異物管理値を越えそうになったことを通知し、そのプロセス処理装置に対してアラームを発生することが可能となる。即ち、データ処理解析部 220 は、検出異物数が異物管理値を越えたウェハ枚数（管理アウトウェハ数）が例えば 5 枚になったことを通知し、そのプロセス処理装置に対してアラームを発生することになる。図 31 は、データ処理解析部 220 において解析された、より多くのプロセス処理装置の各々についてのウェハ単位での検出異物数の推移を入出力端末 260 の画面に表示したものである。これにより、検出異物数が管理値を越えそうになった異常のプロセス処理装置名を表示することが可能になる。

【0060】

また、データベース251に格納されている不良解析リファレンスデータとして、検出異物数と歩留りとの相関関係をとっておくことによって、データ処理解析部220は、製造ラインで発生している全ての検出異物数を把握することができるため、製造ライン全体での歩留り予測をすることができ、それを工程管理システム30に提供することができることになる。何れにしても、基本システム20は、歩留りに関する情報は、電気検査システム50から取得することになる。また、基本システム20は、オフラインで検査・解析された情報については、計測装置群40から収集することが可能となる。

【0061】

また、基本システム20は、外部システムとの接続が不可能なとき、入出力端末260を用いて情報の入出力を行う。

【0062】

次に、以上説明した本発明に係る小形異物モニタ10をオンマシンとして用いた電子商取引の実施例について説明する。このように、小形異物モニタ10をオンマシンとしてより多くのプロセス処理装置に搭載しようとする、非常に台数が多くなって製造ライン全体として非常に高額となってしまふ。そこで、小形異物モニタ10については、デバイス製造メーカ500或いは製造装置メーカ520に無償または非常に低額で貸し出しするものとする。また、基本システム20は、製造ラインを構成する主要なプロセス処理装置Pa～Pnの各々に搭載された小形異物モニタ10a～10nによって常時異物の発生を監視できることとなるため、直ぐ対策を施して歩留り向上を図ることが可能となる。

【0063】

まず、本実施例の概略構成を図32に示す。即ち、デバイス製造メーカ500に設けられた基本システム20と、検査装置メーカ600に設けられた課金システム610と、製造装置メーカ700に設けられた監視システム710との間を通信網800で接続する。

【0064】

そこで、デバイス製造メーカ500は、検査装置メーカ600に対してネット

ワーク 800 を用いて小形異物モニタ 10 の貸し出し依頼をし、デバイス製造メーカー 500 と検査装置メーカー 600 と契約をする。デバイス製造メーカー 500 は、プロセス処理装置 P の製造装置メーカー 700 に対して小形異物モニタ 10 のプロセス処理装置 P への搭載依頼を行い、デバイス製造メーカー 500 と製造装置メーカー 700 とは契約をする。検査装置メーカー 600 は、小形異物モニタ 10 の貸し出し、及び設置をデバイス製造メーカー 500 に対して行う。その結果、デバイス製造メーカー 500 における製造ラインに使用されているより多くのプロセス処理装置 P a ~ P n に小形異物モニタ 10 a ~ 10 n がオンマシンとして搭載されることになる。次に、一定期間検査を実施して異常のないのを確かめる。そして、デバイス製造メーカー 500 と検査装置メーカー 600 との間で、検査対価の算定方法を定める。これ以降は、小形異物モニタ 10 a ~ 10 n の通常使用となり、基本システム 20 は、常時製造ラインに亘って異物の異常発生を監視してフィードバックし、対策が施されることになる。その結果、検査による経済効果分として歩留り向上が図られることになる。そこで、デバイス製造メーカー 500 は、検査装置メーカー 600 に対して検査による経済効果分（歩留り向上分）を対価として課金システム 610 に支払うことになる。

【0065】

次に、検査装置メーカー 600 がデバイス製造メーカー 500 に対価を要求する実施例について図 33 を用いて説明する。検査装置メーカー 600 の課金システム 610 は、デバイス製造メーカー 500 の基本システム 20 又は工程管理システム 30 へ異物モニタの稼働パスワードを送付する。その結果、課金システム 610 は、基本システム 10 又は工程管理システム 30 から検査による経済効果分（歩留り向上分）を収集し、これに基づいて契約期間（1ヶ月若しくは1年間）内の検査対価を請求する。デバイス製造メーカー 500 は、請求額の支払いを課金システム 610 に行い、課金システム 610 は、基本システム 20 又は工程管理システム 30 へ更新パスワードを送信する。

【0066】

次に、検査対価の算出方法の第 1 の実施例について図 34 を用いて説明する。異物モニタの経済効果 E としては、次に示す（1）式の関係となる。

【0067】

$$E = m \times \Delta Y \times V \times k \quad (1)$$

mは歩留り低下期間の処理ウエハ枚数、 ΔY は歩留り差、Vはウエハ単価、kは係数である。mは、(例えば製造装置Aでの発塵が継続する平均時間または定常的な異物数QCの時間間隔または次の定常QCまでの残りの時間) \times (1時間当たりの平均処理ウエハ枚数)、Vは、(チップ製造原価) \times (1ウエハ当たりの取得チップ数) である。

【0068】

次に、検査対価の算出方法の第2の実施例について図35を用いて説明する。即ち、第2の実施例は、図35に示すように、検査装置メーカ600とデバイス製造メーカ500との間で検出異物数と歩留りとの相関直線から管理異物数を決める。そして、検査装置メーカ600は、デバイス製造メーカ500から取得される検査結果である検出異物数が、決められた管理異物数を越えたとき、アラームをデバイス製造メーカに発して、検査対価を請求する。判定基準は、検出異物数のみならず、特定サイズの異物数や異物密度や異物の分布特性でもよい。なお、上記歩留りに関するデータは、電気検査システム50から取得することになる。

【0069】

次に、検査対価の算出方法の第3の実施例について図36を用いて説明する。即ち、第3の実施例は、歩留りの代わりに、歩留り影響度dYで検査対価を算出する。このように、歩留り影響度dYを使用することにより、該当プロセス処理工程での異物の影響を正しく見積もることができる。異物有りチップの歩留りを Y_p 、異物無しチップの歩留りを Y_n 、全チップ数に対する異物が検出されたチップの割合を γ 、異物によってチップが不良になる確率をFとおくと、歩留り影響度dYは、次に示す(2)式の関係となる。

【0070】

$$dY = Y_n \times F \times \gamma \quad (2)$$

ここで、 $Y = (G_n + G_p) / (G_n + B_n + G_p + B_p)$,

$Y_n = G_n / (G_n + B_n)$,

$Y_p = G_p / (G_p + B_p)$,

$$\gamma = (G_p + B_p) / (G_n + B_n + G_p + B_p),$$

$$F = 1 - (Y_p / Y_n)$$

次に、製造装置メーカー対応の対価を要求する実施例について図37を用いて説明する。即ち、検査装置メーカー600の課金システム610は、デバイス製造メーカー500の基本システム20又は工程管理システム30へ異物モニタの稼働パスワードを送付する。その結果、課金システム610は、基本システム10又は工程管理システム30から検査結果であるプロセス処理装置の発塵状況を収集し、収集されたプロセス処理装置の発塵状況を該プロセス処理装置の製造メーカー700の監視システム710に送信する。該監視システム710は、ドカ不良発生前に警告発信および発塵対策処理の指示をデバイス製造メーカー500の基本システム20又は工程管理システム30へ行い、この指示に対して対価を請求する。デバイス製造メーカー500は、請求額の支払いを製造装置メーカー700に行う。製造装置メーカー700は、検査装置メーカー600の課金システム610へ異物モニタリング費用を支払う。検査装置メーカー600の課金システム610は、デバイス製造メーカー500の基本システム20又は工程管理システム30へ更新パスワードを送信する。

【0071】

このように構成することによって、製造装置メーカー700は、発塵チェックの保証付きの装置をデバイス製造メーカー500に売ることができ、その結果として発塵対策費用を得ることが可能となる。また、検査装置メーカー600は、異物モニタリング費用を得ることが可能となる。また、デバイス製造メーカー500としては発塵対策保証のあるプロセス処理装置Pを安心して使用することが可能となる。

【0072】

次に、格付けメーカー（検査装置メーカー）による格付けサービスの実施例について図38を用いて説明する。まず、格付けメーカー650は、デバイス製造メーカー500に対して情報取得料金の支払いを行う。その結果として、デバイス製造メーカー500は、異物数や欠陥密度及び歩留り等の情報を格付けメーカー650に提供する。そして、デバイス設計メーカー900は、格付けメーカー600に対してデ

バイス製造メーカの格付け情報の取得代金の支払いを行う。その結果として、格付けメーカ600は、格付け情報を暗号化してデバイス設計メーカ900に送付する。暗号化するのは、送付した情報が流用されないようにするためである。以上の結果として、デバイス設計メーカ900は、優良なデバイス製造メーカに対して設計デバイスの製造を依頼し、製造代金の支払いを行うことになる。

【0073】

以上説明したように、格付けメーカ650は、デバイス製造メーカにおける異物数及び歩留り等に関する信頼性の高い情報を取得してデバイス設計メーカ900に提供することにより、デバイス設計メーカ900は、デバイス製造メーカ500から設計デバイスを低コスト（短TAT）で手に入れることが可能となる。また、格付けメーカ650は、中間マージンを取得することが可能となる。格付けメーカ650として検査装置メーカ600が格付けすれば、自社の検査装置の拡販につなげることができる。また、デバイス製造メーカ500は、デバイス製造の受注により、利益を得ることが可能となる。

【0074】

次に、製造装置メーカが主体の実施例について図39を用いて説明する。即ち、製造装置メーカ700は、検査装置メーカ600に対してプロセス処理装置Pへの小形異物モニタ10の搭載依頼をすると共に代金支払いを行う。そして、製造装置メーカ700は、検査装置メーカ600から購入した小形異物モニタ10をプロセス処理装置Pに搭載して小形異物モニタ付き製造装置をデバイス製造メーカ500に販売する。デバイス製造メーカ500は、装置代金の支払いを行う。製造装置メーカ700は、異物モニタリング費用として、デバイス製造メーカ500から定額費用（一定期間分）を徴収し、さらに異物モニタリングの検査結果を基本システム20から取得し、この取得検査結果に基いて不良解析を行ってデバイス製造メーカ500に対してドカ不良発生前に警告発信及び発塵対策処理を行う。

【0075】

次に、小形異物モニタ（光学ヘッド）の追加の実施例について図40を用いて説明する。即ち、検査装置メーカ600は、デバイス製造メーカ500に小形異

物モニタ10を1台若しくは複数台貸出し、デバイス製造メーカ500の基本システム20から異物モニタリング検査結果を取得し、発塵発生頻度の把握を行って、発塵の原因究明用の追加小形異物モニタの設置貸出しをデバイス製造メーカ500に対して行い、デバイス製造メーカ500は追加小形異物モニタを用いて原因究明を行い、検査装置メーカ600に対して原因究明の対価の支払いを行う。

【0076】

【発明の効果】

本発明によれば、半導体等の製造ラインを構成する主要なプロセス処理装置の内部のクリーンな雰囲気の小形異物モニタを搭載できるようにし、しかも、多数の小形異物モニタから得られるデジタル画像信号を基本システムで一括処理することによって、製造ライン全体について最適化をはかった異物モニタリングシステムを実現することが可能となる効果を奏する。

【0077】

また、本発明によれば、小形の異物モニタの設置を最適化したプロセス処理装置を実現することができる効果を奏する。

【0078】

また、本発明によれば、異物モニタリングシステムを用いた電子商取引方法を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る異物モニタリングシステムの一実施の形態を示す概略構成図である。

【図2】

本発明に係る異物モニタリングシステムをデバイス製造プロセスに適用した場合の実施の形態を示す図である。

【図3】

本発明に係る異物モニタリングシステムを工場間に適用した場合の実施の形態を示す図である。

【図 4】

本発明に係る各プロセス処理装置内に設置する小形異物モニタの第 1 の実施例を示す正面図である。

【図 5】

図 4 の平面図である。

【図 6】

本発明に係る各プロセス処理装置内に設置する小形異物モニタの第 2 の実施例を示す正面図である。

【図 7】

図 6 の平面図である。

【図 8】

本発明に係る各プロセス処理装置内に設置する小形異物モニタの第 3 の実施例を示す正面図である。

【図 9】

図 8 に示す小形異物モニタを用いてウエハ全面一括検出と画素サイズ縮小時を示す図である。

【図 10】

本発明に係る小形異物モニタを設置したバジ処理方式のプロセス処理装置を示す平面図および正面図である。

【図 11】

本発明に係る小形異物モニタを設置したシングルウエハのマルチチャンバ方式 (1) のプロセス処理装置を示す平面図である。

【図 12】

本発明に係る小形異物モニタを、ウエハ移送室に繋げて設けた小形のクリーン環境室内に設置した場合のプロセス処理装置を示す平面図である。

【図 13】

本発明に係る小形異物モニタを設置したシングルウエハの連続方式のプロセス処理装置を示す平面図である。

【図 14】

本発明に係る小形異物モニタを設置したシングルウエハのマルチチャンバ方式(2)のプロセス処理装置を示す平面図である。

【図15】

本発明に係る小形異物モニタを設置した小形のクリーン環境室を図12より拡大した場合のプロセス処理装置を示す平面図である。

【図16】

本発明に係る小形異物モニタを設置した小形のクリーン環境室を図15より更に拡大した場合のプロセス処理装置を示す平面図である。

【図17】

本発明に係る処理チャンバ、小形異物モニタを設置した小形のクリーン環境室である搬送室およびカセット室からなるプロセス処理装置を多数自走型搬送車(AGV)の搬送経路に沿って並設した実施例を示す平面図である。

【図18】

本発明の基本システム内のデータベースに格納されたデータの内容を説明する図である。

【図19】

本発明の基本システム内の制御部の機能を説明するための図である。

【図20】

本発明の基本システムにおいて、外部システムからのデータを制御部動作のトリガーにする場合の処理フローを示す図である。

【図21】

本発明の基本システムにおいて、制御部主体で外部システムにアクセスする場合の処理フローを示す図である。

【図22】

本発明の基本システム内の画像信号処理部の第1の実施例を示す概略構成図である。

【図23】

本発明の基本システム内の画像信号処理部の第2の実施例を示す概略構成図である。

【図 2 4】

画像信号処理部の画像処理を説明する図である。

【図 2 5】

本発明の基本システム内のデータ解析処理部の発塵源の推定処理を説明するための図である。

【図 2 6】

不良解析リファレンスデータの一実施例を示す図である。

【図 2 7】

不良解析結果の入出力端末への表示画面を示す図である。

【図 2 8】

各チャンバ毎に小形異物モニタを設けた場合の正味異物分布を示す図である。

【図 2 9】

プロセス処理装置における各パラメータ（圧力センサ値、温度センサ値、ガス流量、真空度）と異物数との相関を示す図である。

【図 3 0】

プロセス処理装置毎に検出異物数の推移の表示画面を示す図である。

【図 3 1】

図 3 0 よりもより多くのプロセス処理装置について検出異物数の推移と詳細についても出力できるようにした表示画面を示す図である。

【図 3 2】

本発明に係る異物モニタリングシステムを用いた電子商取引方法のハード構成を示した図である。

【図 3 3】

本発明に係る電子商取引方法の基本構成を説明するための図である。

【図 3 4】

本発明に係る電子商取引方法における検査対価の算出方法の第 1 の実施例を説明するための図である。

【図 3 5】

本発明に係る電子商取引方法における検査対価の算出方法の第 2 の実施例を説

明するための図である。

【図 36】

本発明に係る電子商取引方法における検査対価の算出方法の第3の実施例を説明するための図である。

【図 37】

本発明に係る電子商取引方法において製造装置メーカー対応の対価を要求する実施例を説明するための図である。

【図 38】

本発明に係る電子商取引方法において格付けメーカー（例えば検査装置メーカー）による格付けサービスの実施例を説明するための図である。

【図 39】

本発明に係る電子商取引方法において製造装置メーカーが主体に対価を要求する実施例を説明するための図である。

【図 40】

本発明に係る電子商取引方法において小形異物モニタ（光学ヘッド）の追加の実施例を説明するための図である。

【符号の説明】

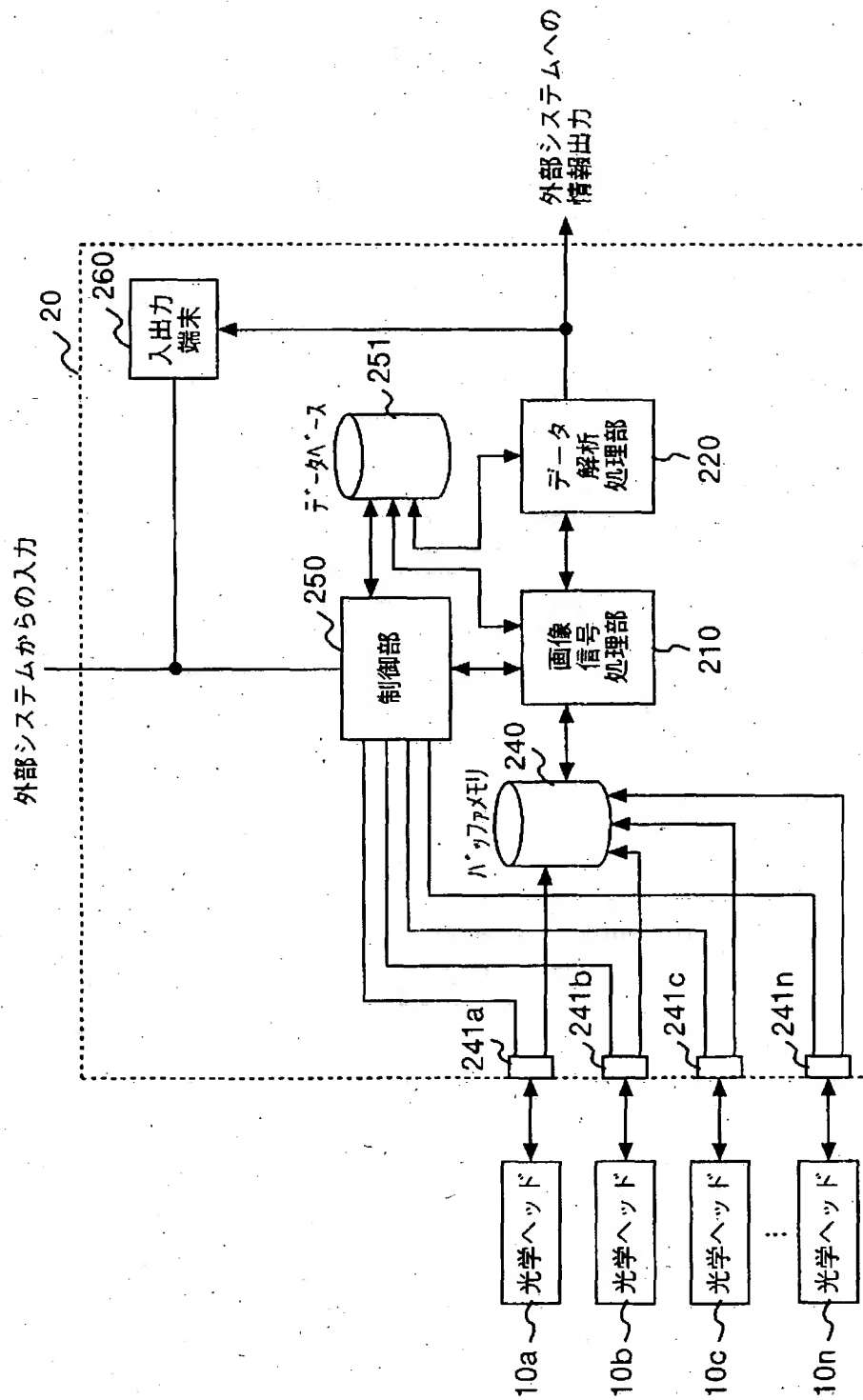
1…被処理物（ウエハ）、10、10a～10n…小形異物モニタ、20…基本システム、30、30s～30u…工程管理システム、40…計測装置群、50…電気検査システム、62s～62u…基幹通信ケーブル、63s～63u…通信ケーブル、64…通信網、100a～100c…光学ユニット（光学ヘッド）、103…光検出器（A/D変換器も含む）、110a～110c…照明光学系、111、111'…照明光源、112…AO偏向器、113、113'…レンズ、120a～120c…検出光学系、121、121'、122…レンズ、114…照明スポット、124…デジタル画像信号、130a～130c…搬送系、135…制御装置、140b…光学ユニット搬送系、150…バッジ処理方式のプロセス処理装置、151…前処理エリア、152…バッジ式処理室、153、163、171、186、192…ウエハ搬送用ロボット、154、162…搬送室、155…カセット室、160、160'…マルチチャンバ方式のプロ

セス処理装置、161a~161e...処理チャンバ（処理室）、164...カセット室、165...ウエハ移送室、170、170'、193...小形のクリーン環境室、172...プリアライメント用エリア、175、185...カセット設置場所（カセット室）、180...製造装置（プロセス処理装置）、181~183...プロセス処理装置、184...ウエハ移送用ベルト、190、190'...プロセス処理装置、191...処理チャンバ（処理室）、195...ウエハ移送台、196...カセット設置場所、197...自走型搬送車、199...カセット設置場所（カセット室）、210...画像信号処理部、220...データ解析処理部、240...バッファメモリ、241a~241n...受信ポート、250...制御部、251...データベース、260...入出力端末、P、Pa~Pc...プロセス処理装置、Ps~Pu...プロセス処理装置群、500...デバイス製造メーカ、600...検査装置メーカ、610...課金システム、650...格付けメーカ、700...製造装置メーカ、710...監視システム、800...通信網、900...デバイス設計メーカ。

【書類名】 図面

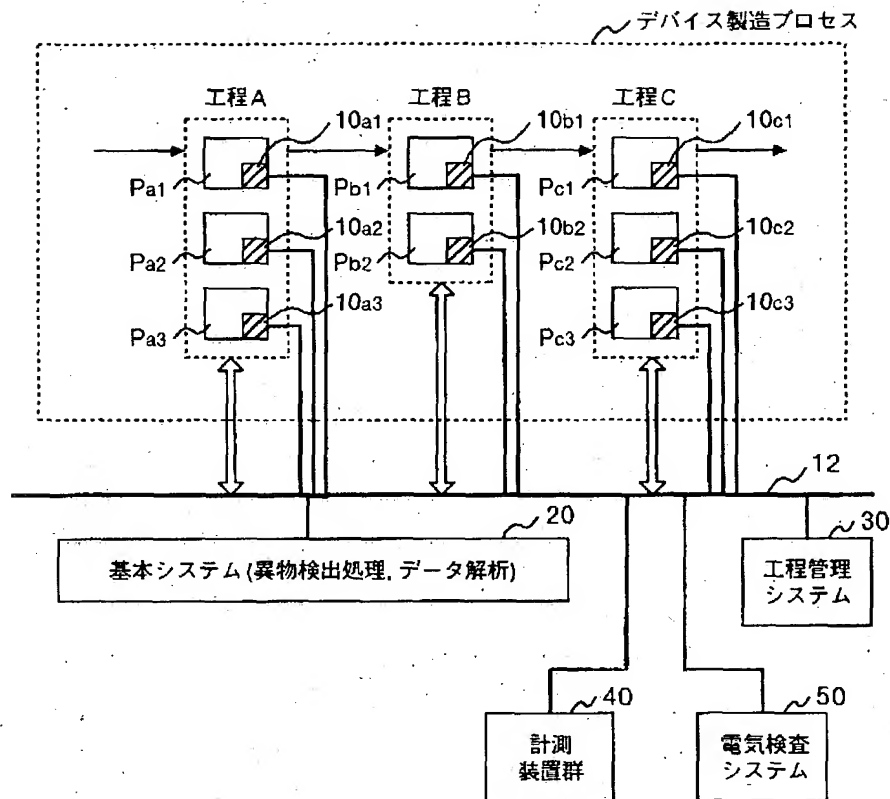
【図1】

図 1



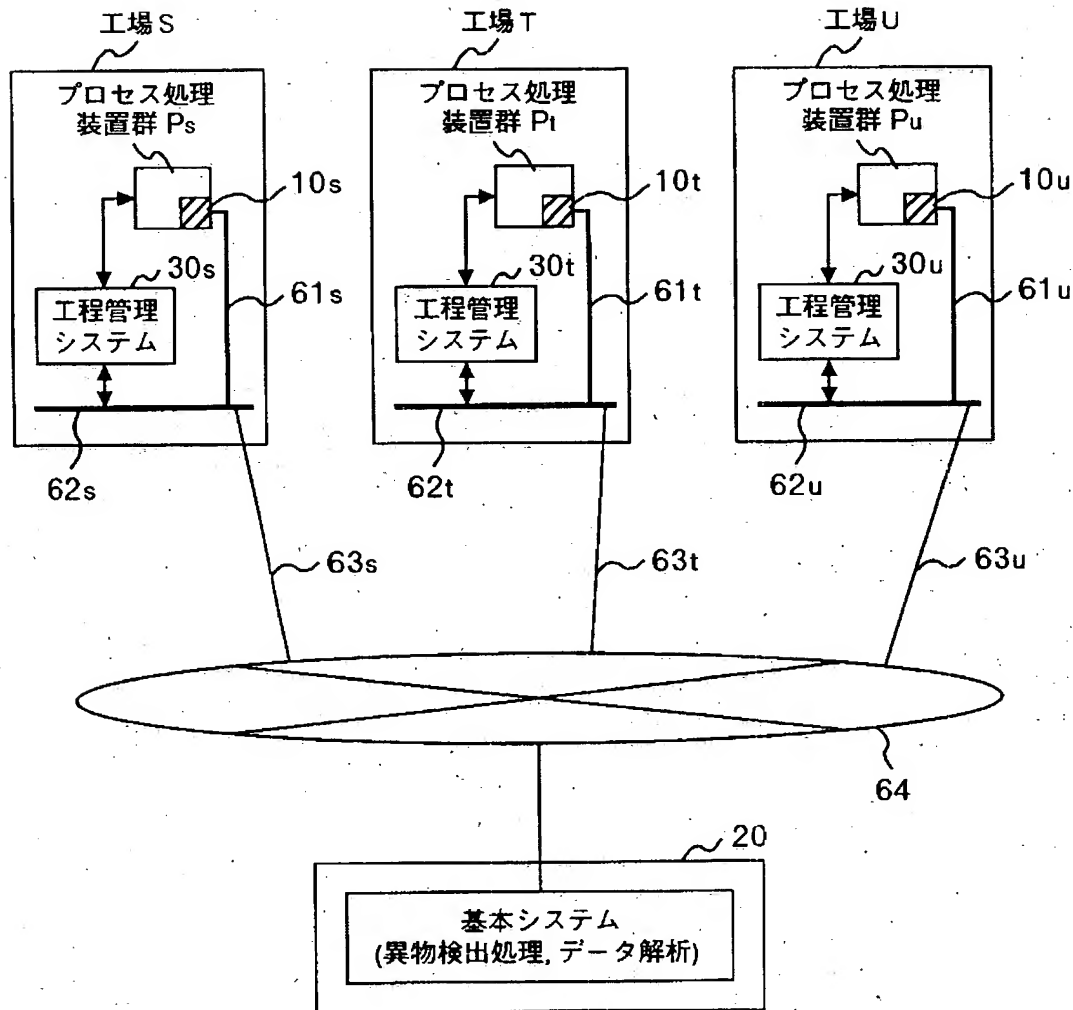
【図 2】

図 2



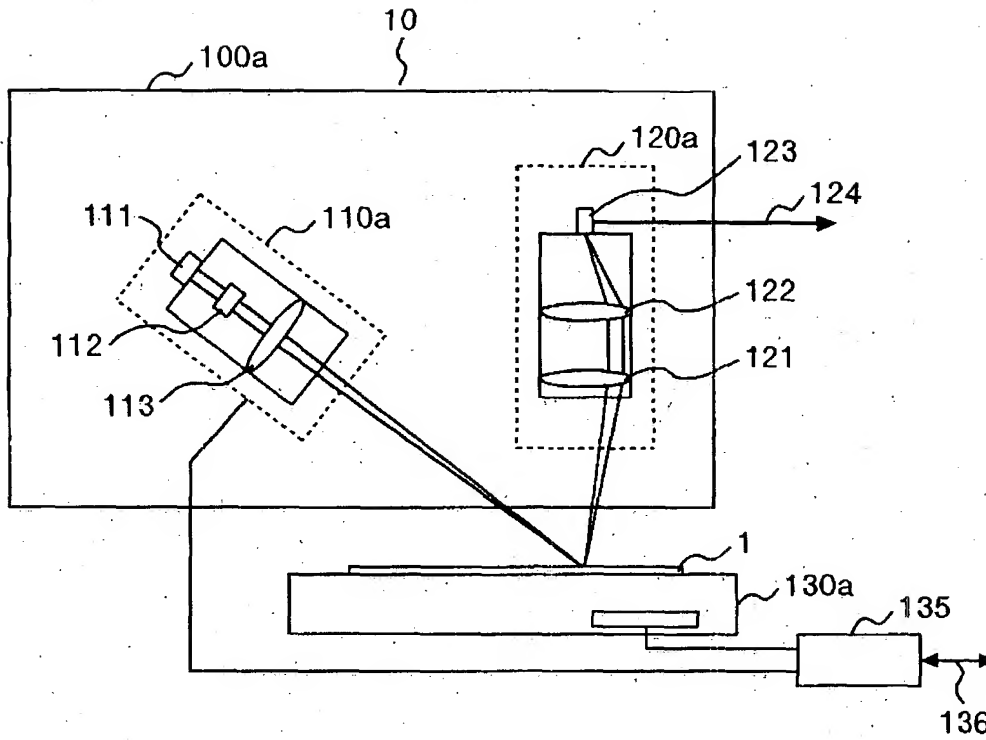
【図 3】

図 3



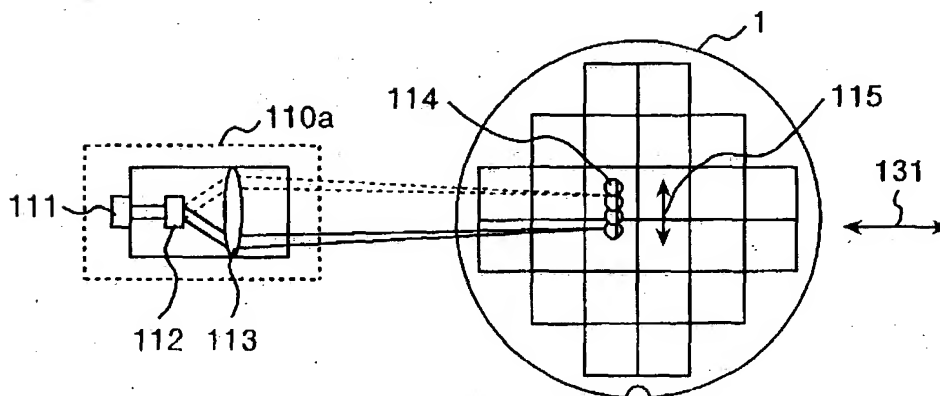
【図4】

図 4



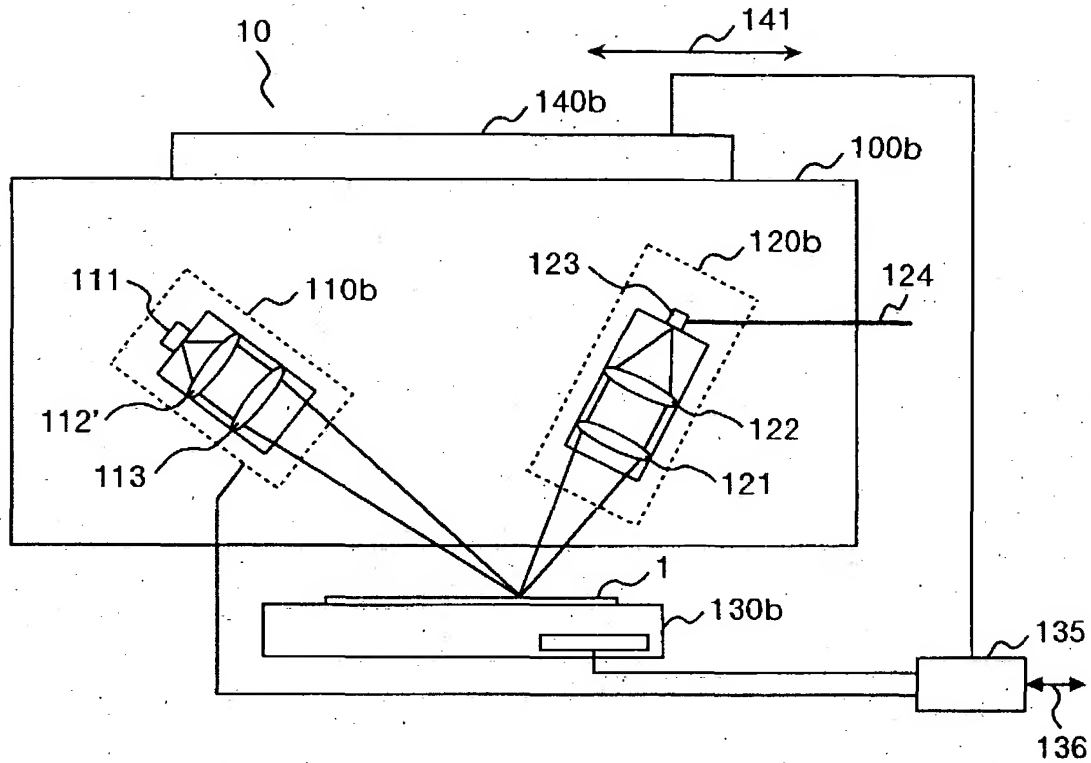
【図5】

図 5



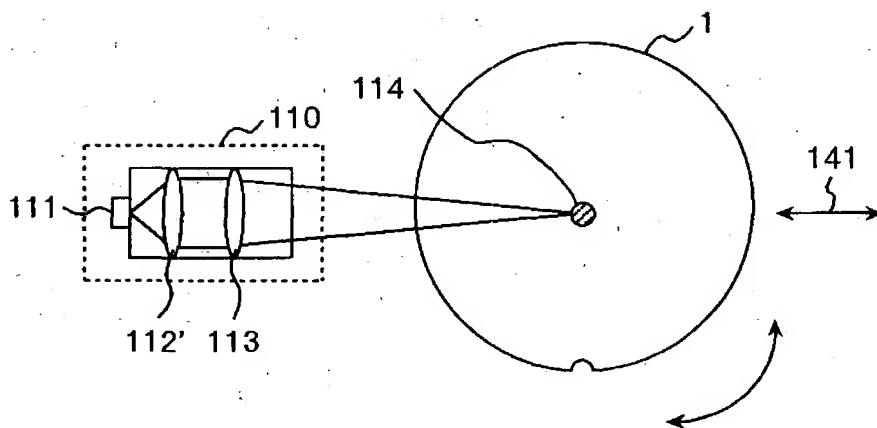
【図6】

図 6



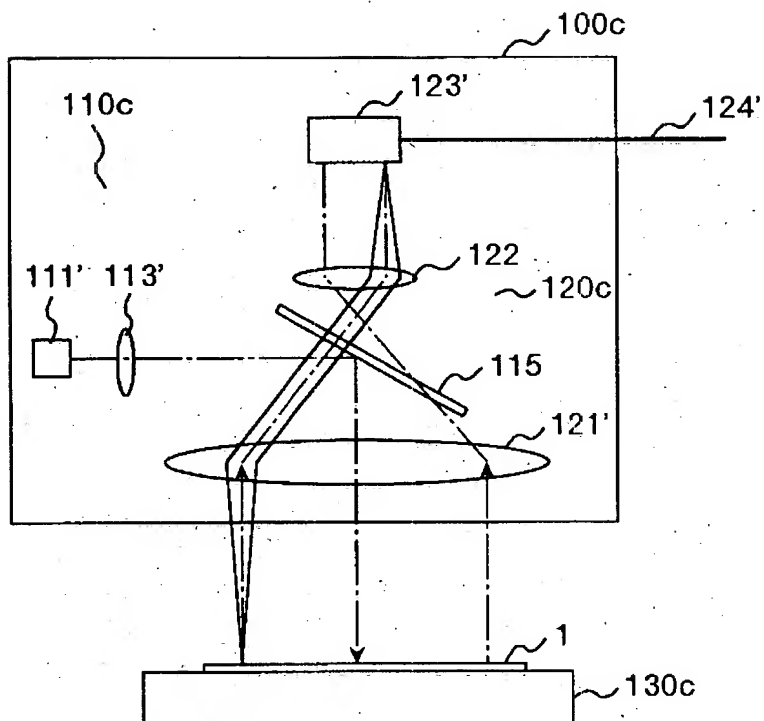
【図7】

図 7



【図 8】

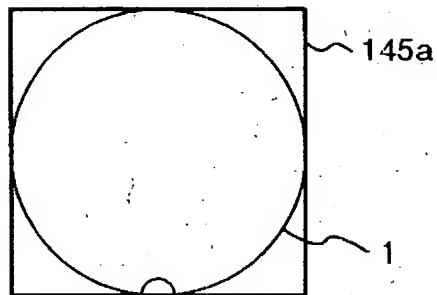
図 8



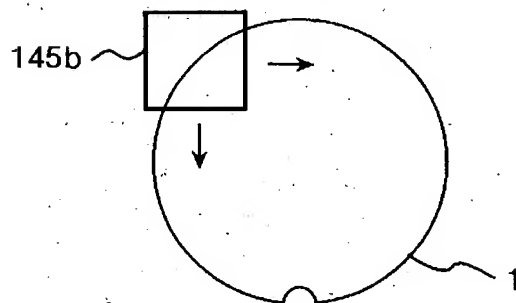
【図 9】

図 9

(a) ウェハ全面一括検出

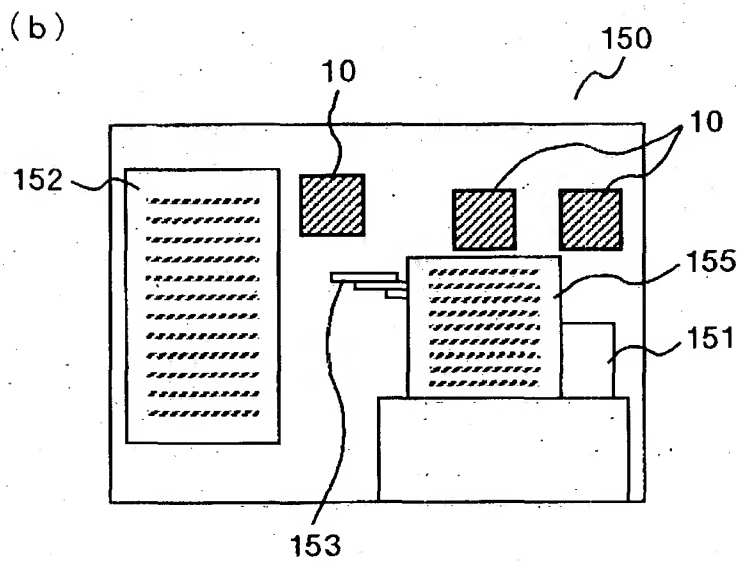
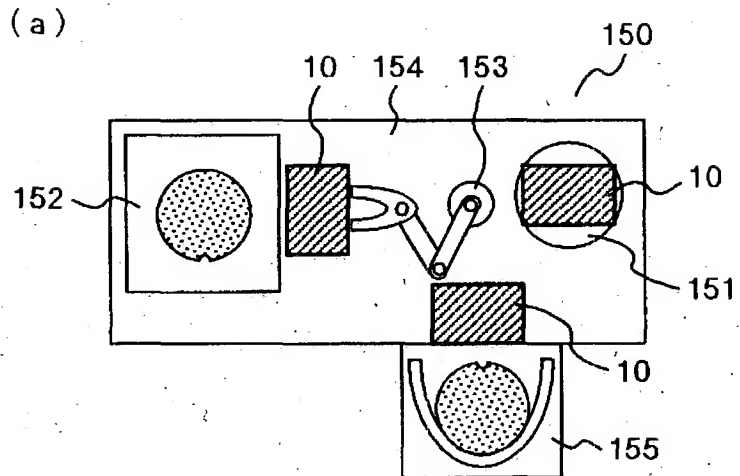


(b) 画素サイズ縮小時



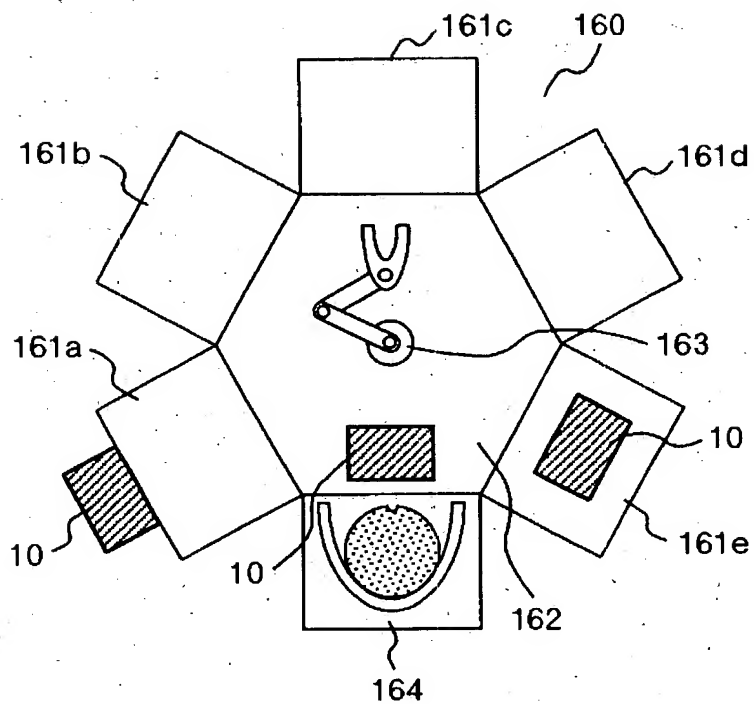
【図 10】

図 10



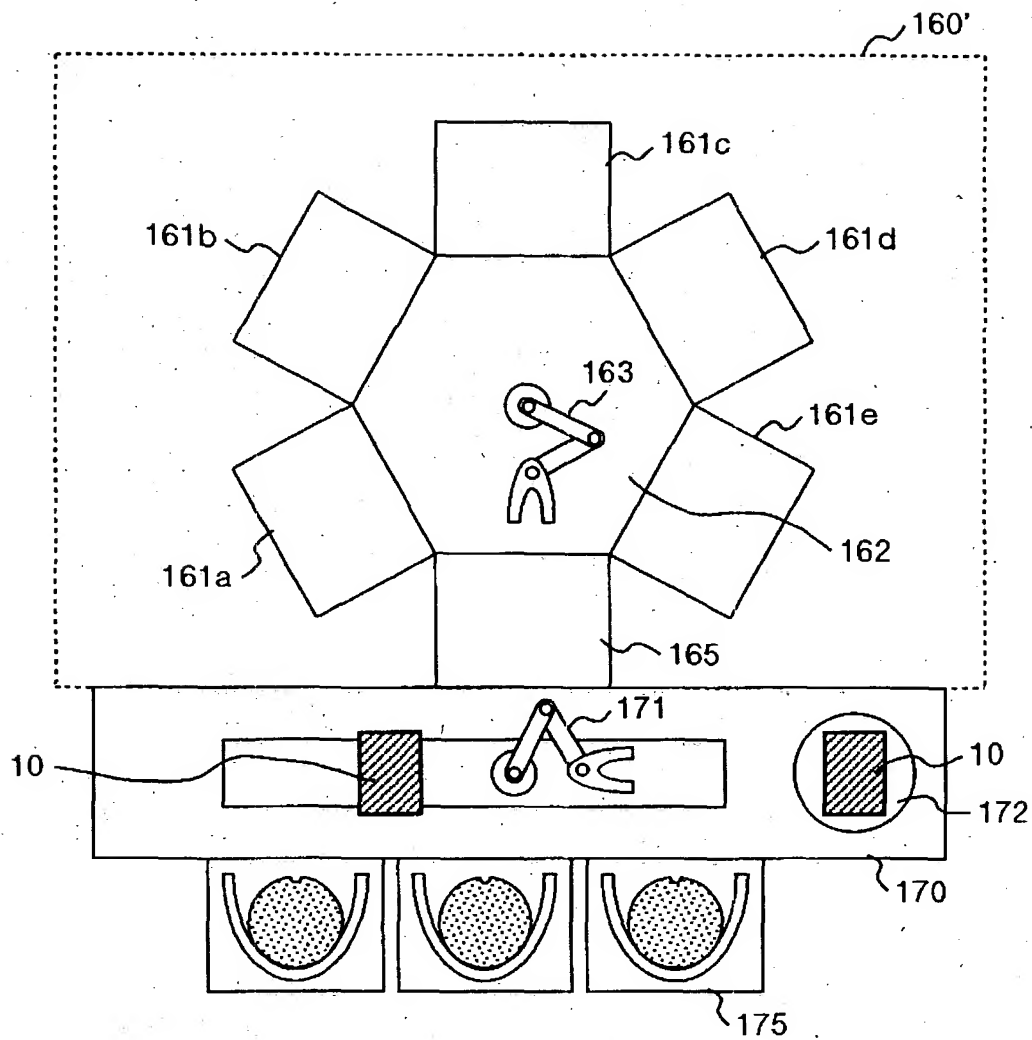
【図 11】

図 11



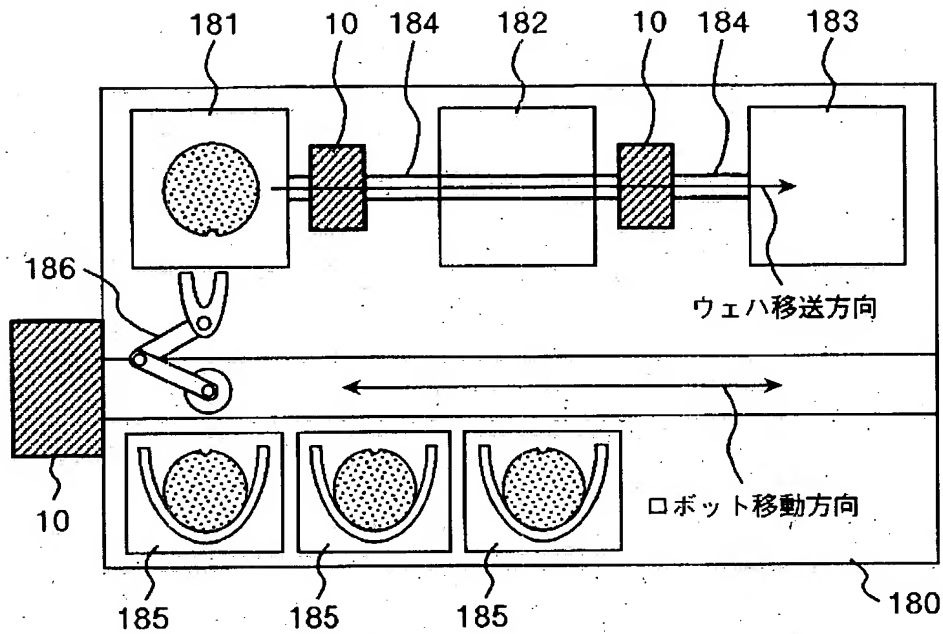
【図 12】

図 12



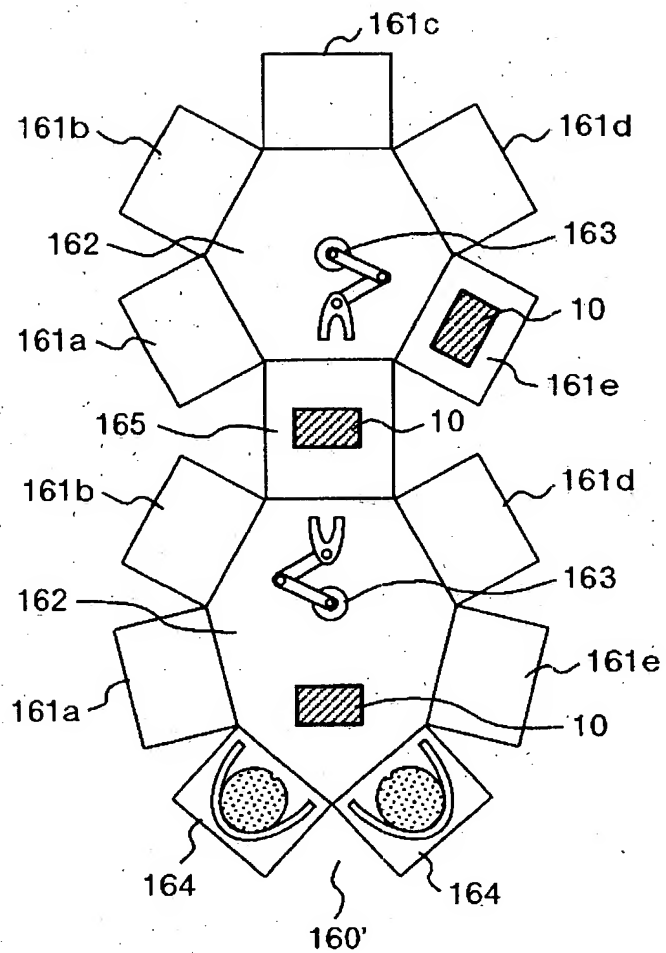
【図 13】

図 13



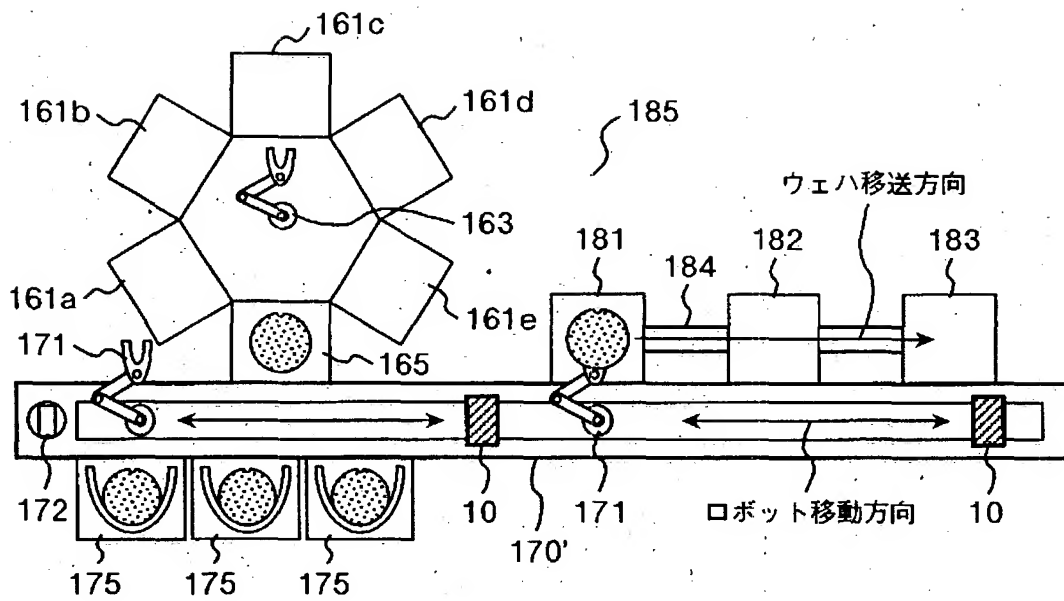
【図 14】

図 14



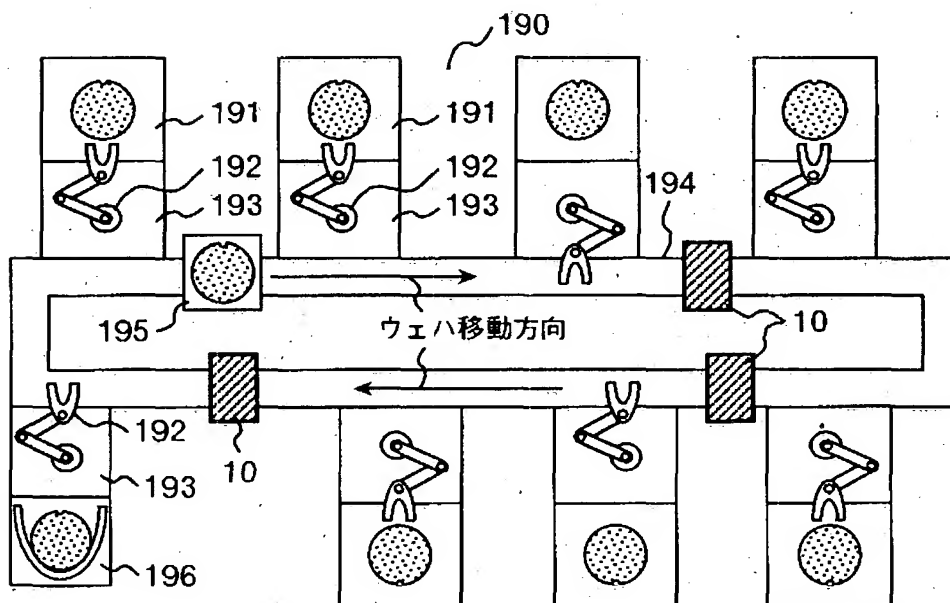
【図 15】

図 15



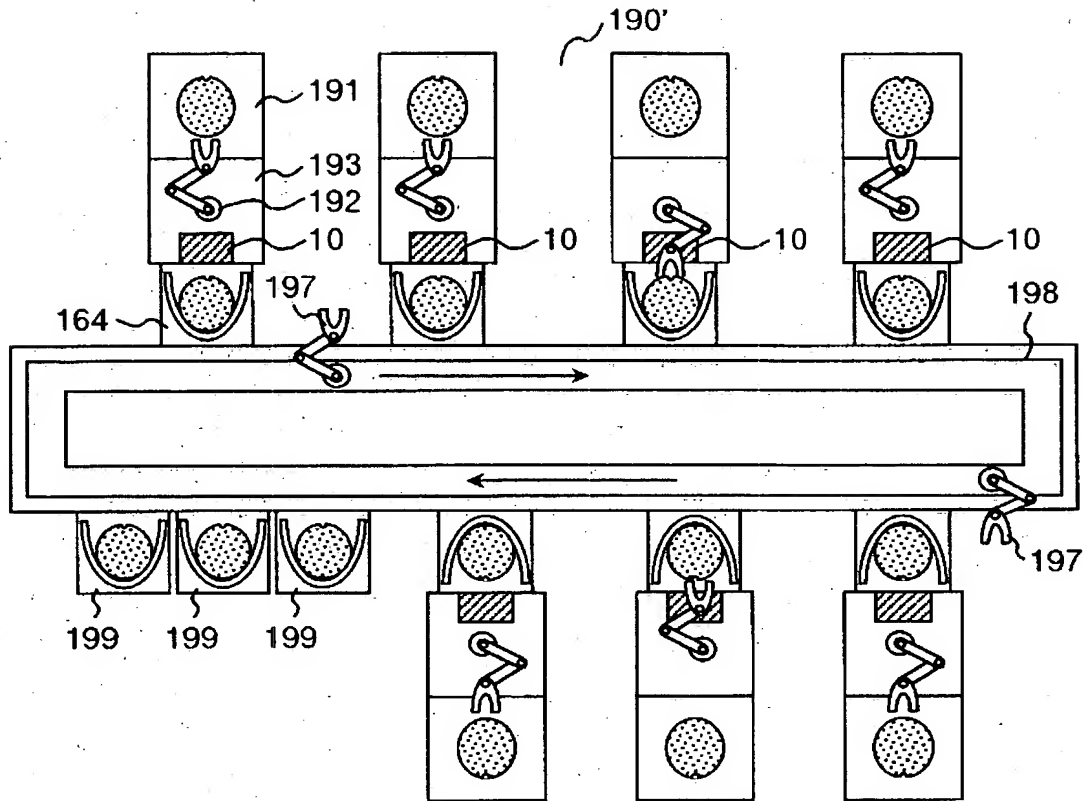
【図 16】

図 16



【図 17】

図 17



【図18】

図 18

- 251
- (a) ウエハプロセスデータ
 - (b) ウエハ上のレイアウトデータ
 - (c) プロセス装置、小型異物モニタに関する検査条件データ
 - (d) 検査のリファレンス画像データ — 216
 - (e) 検査レシピデータ
 - ((e-1) 判定用しきい値、(e-2) 照明光量、(e-3) 検査エリア、
 - (e-4) 検査方法 (XYスキャン、回転スキャン) 等)
 - (f) 検査結果データ
 - (g) 欠陥部画像データ
 - (h) 不良解析リファレンスデータ
- (異物分布データ)

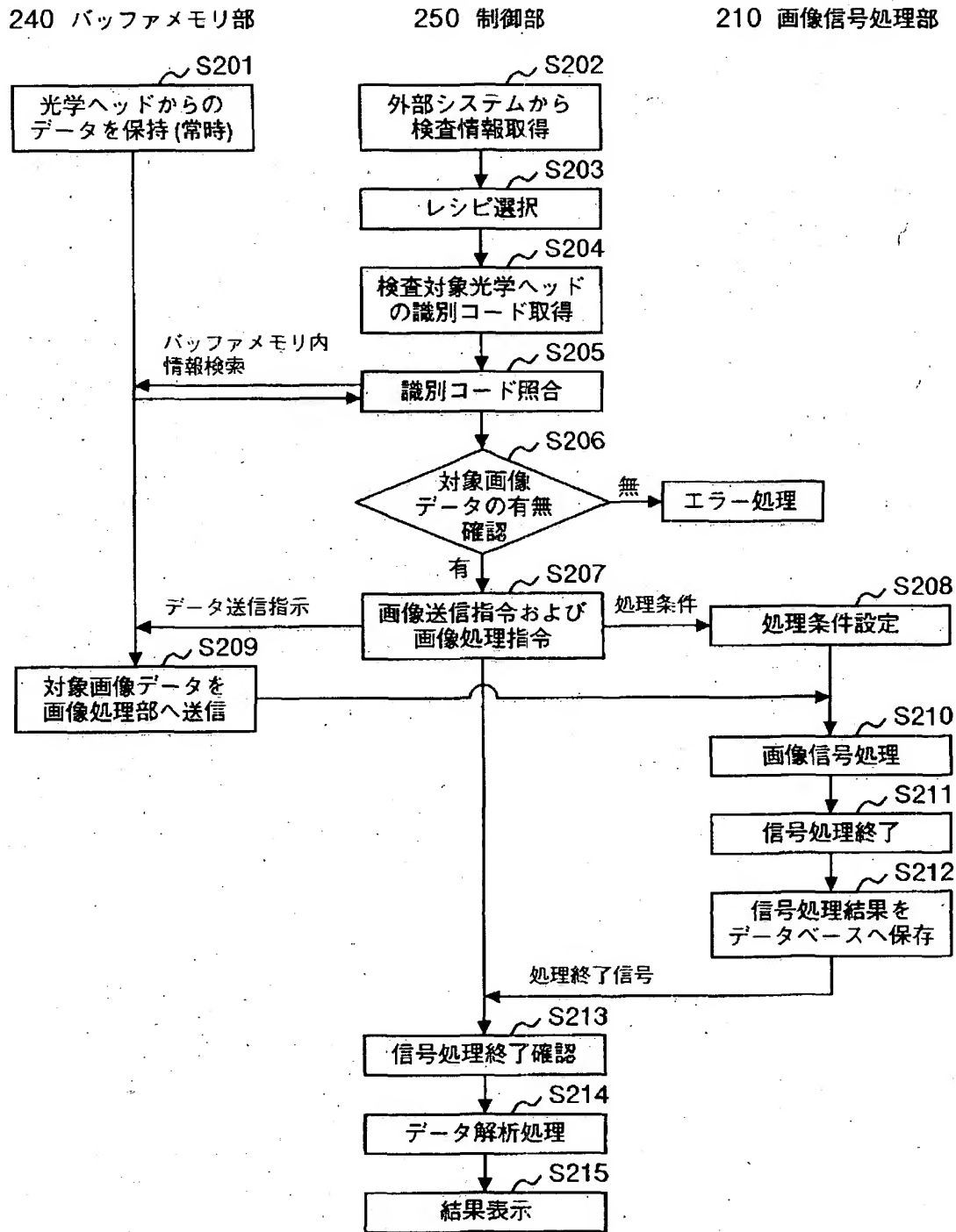
【図19】

図 19

- 250
- ①小型異物モニタ (光学ヘッド) の稼働・待ちの監視機能
 - ②信号処理のタイミング制御 (入出力制御) 機能
 - ③検査レシピ作成機能
 - ④識別コードの認識機能
 - ⑤検査レシピの選択機能
 - ⑥アラームの出力機能
 - ⑦小型異物モニタの光学ヘッドのメンテナンス管理機能
(例えば「ウエハをn枚検査したら光源を交換する」等の
管理機能)

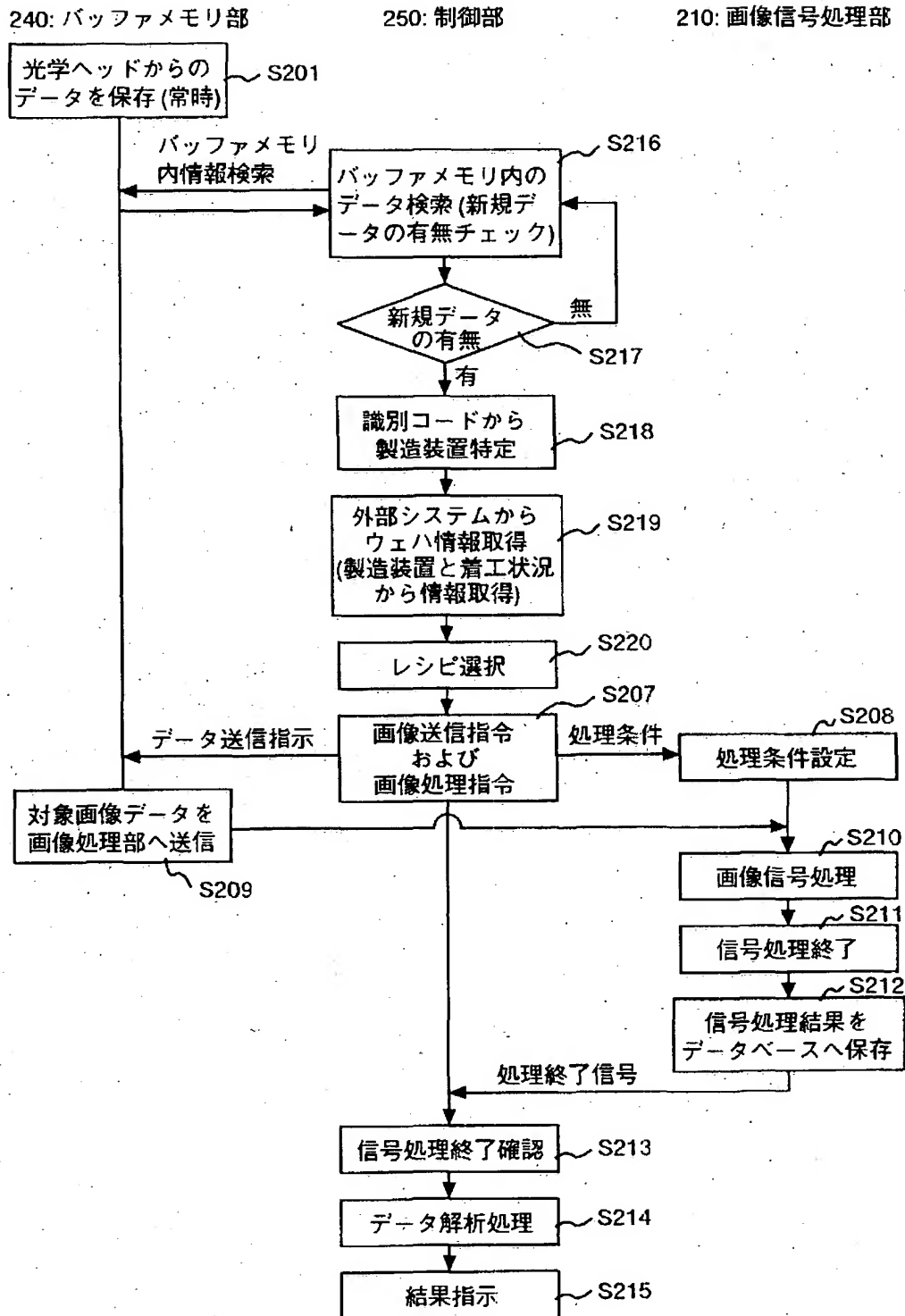
【図20】

図 20



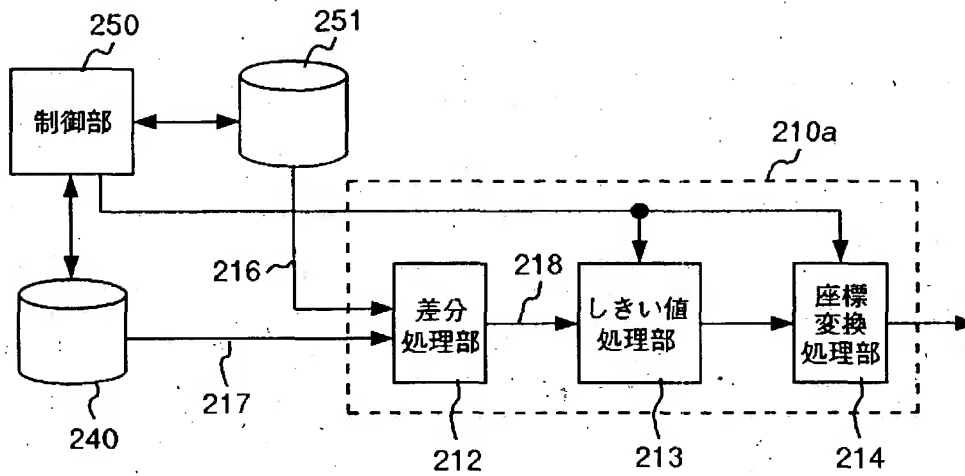
【図21】

図 21



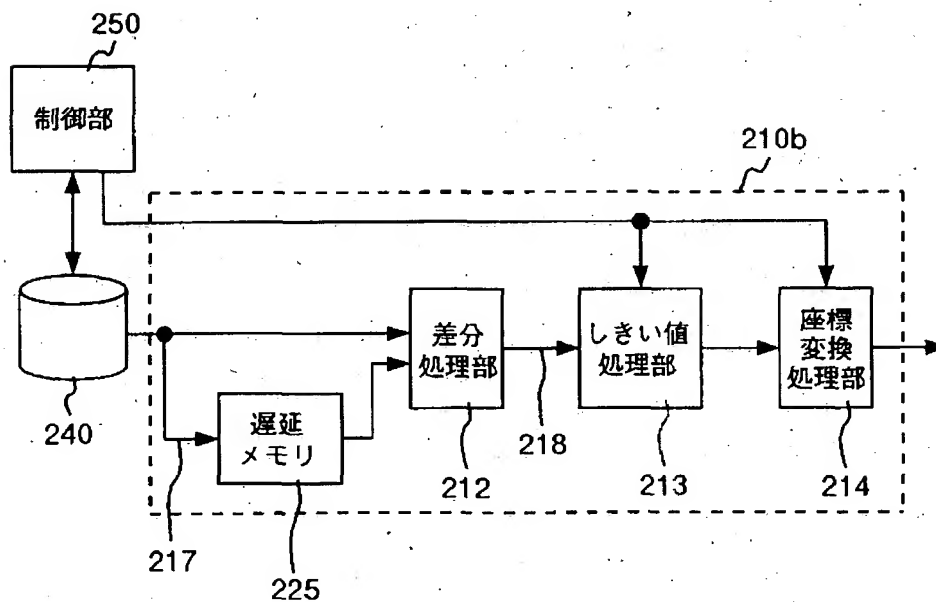
【図 2 2】

図 2 2



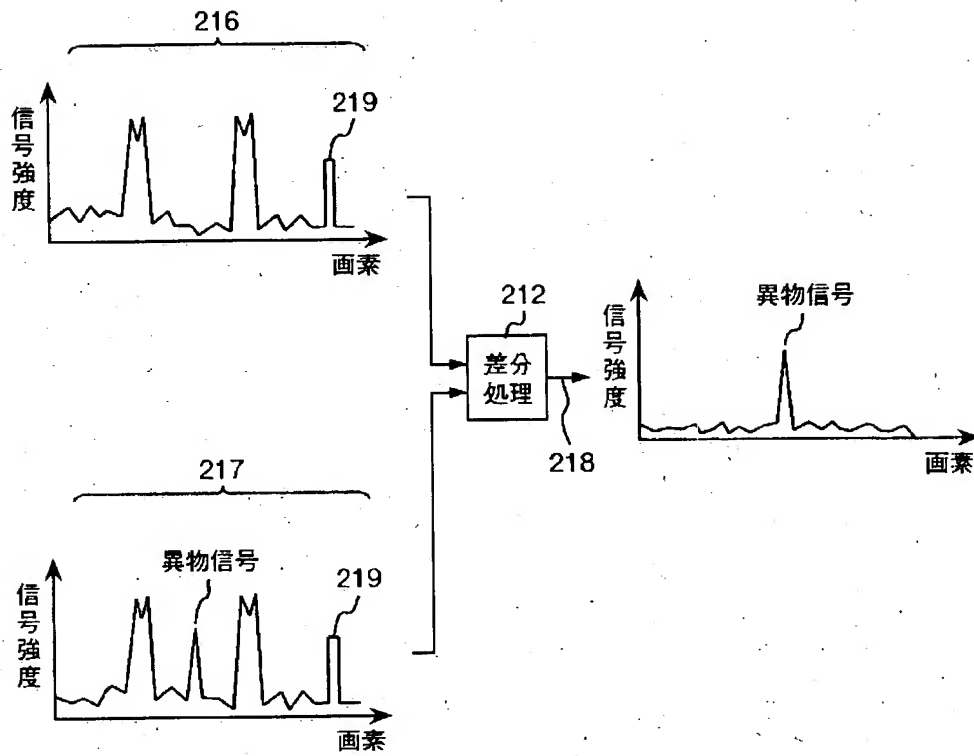
【図 2 3】

図 2 3



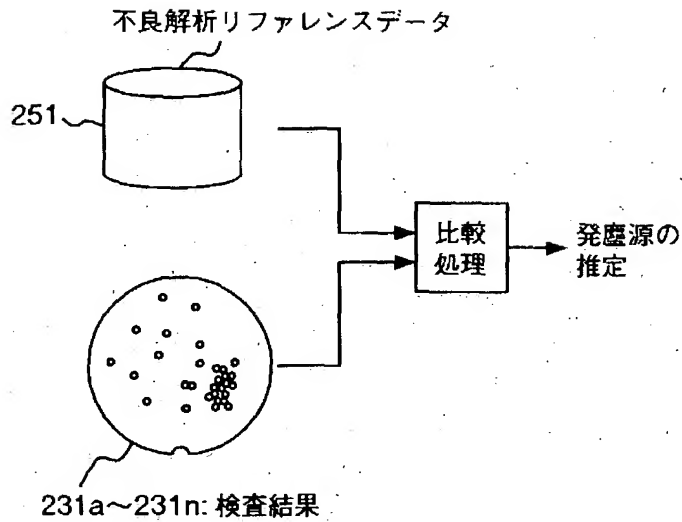
【図 24】

図 24



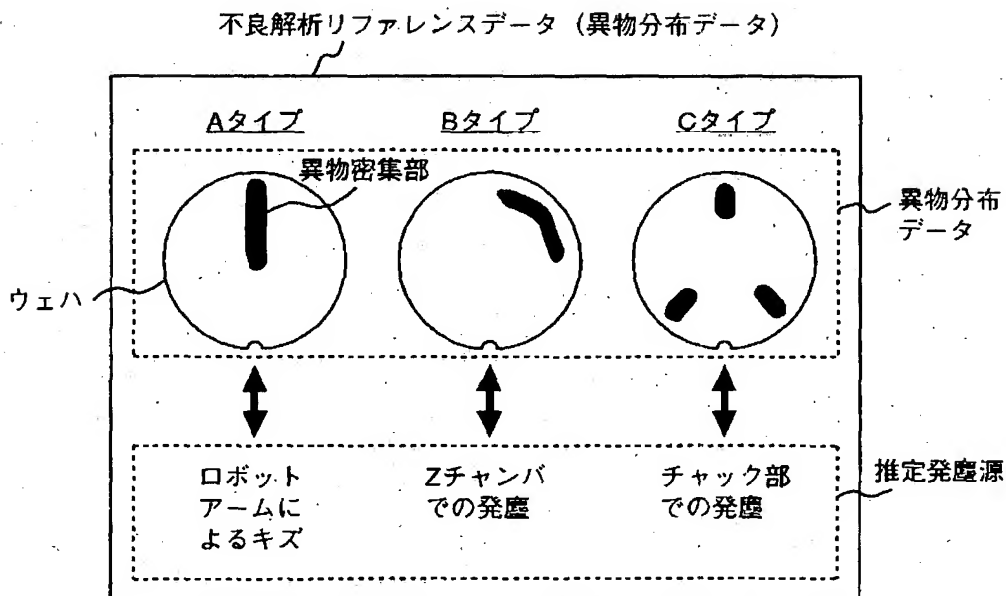
【図 25】

図 25



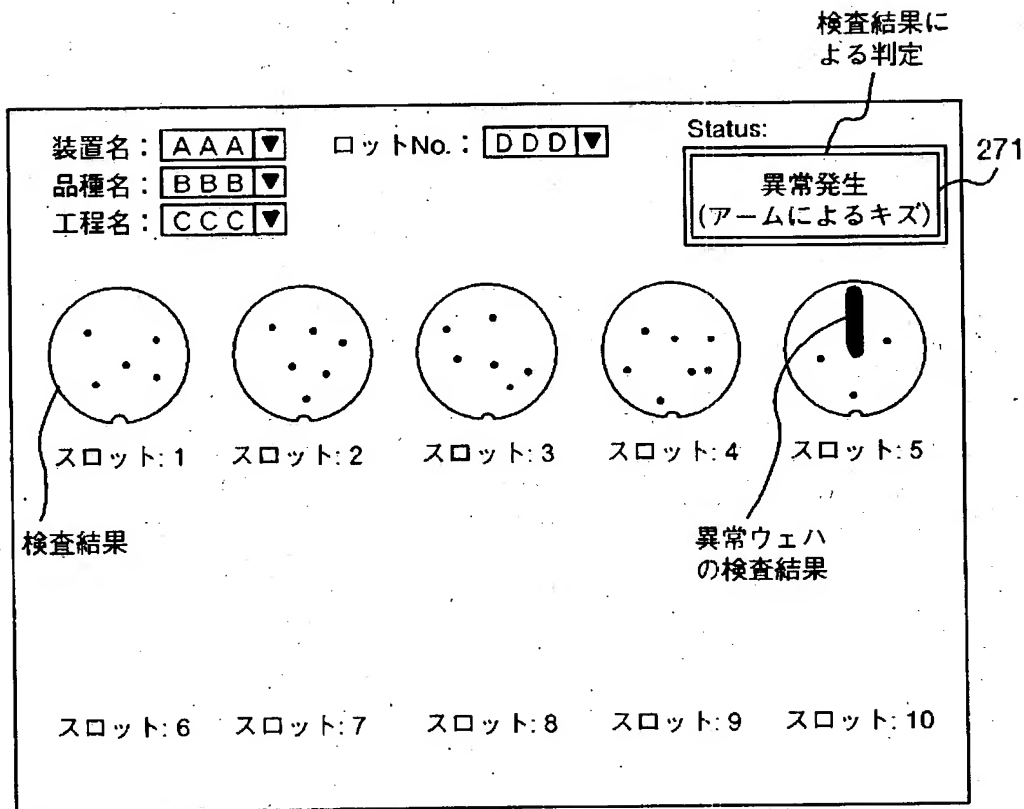
【図 26】

図 26



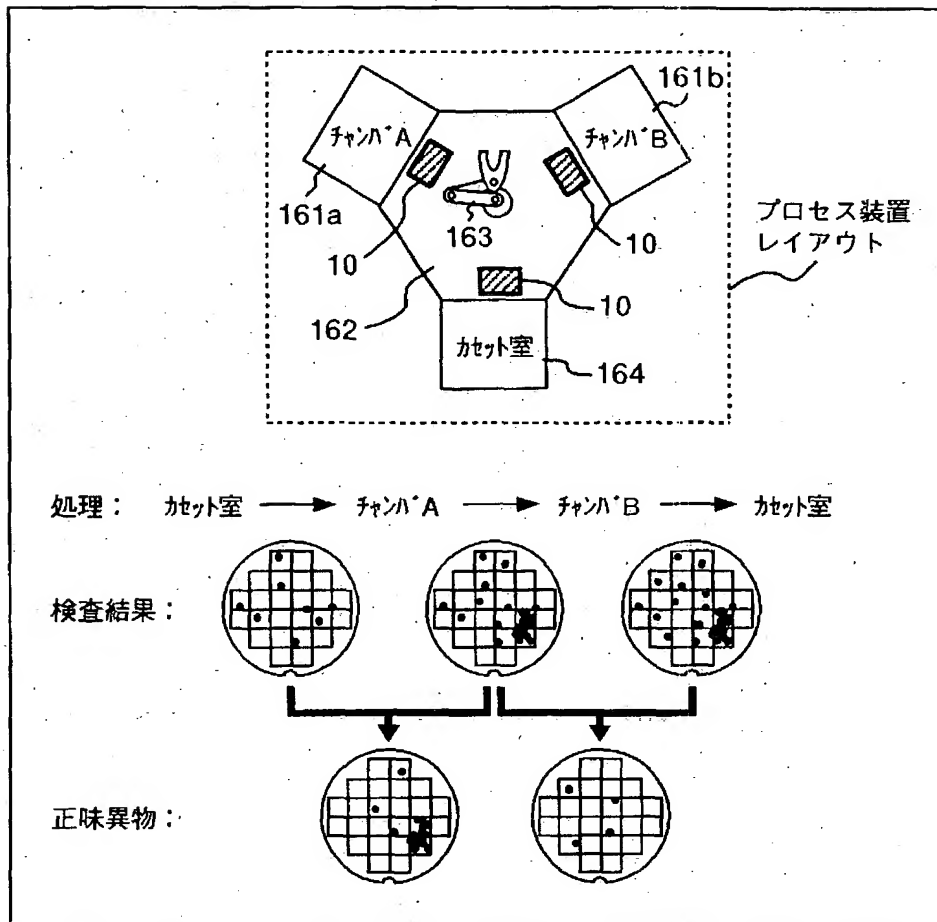
【図 27】

図 27



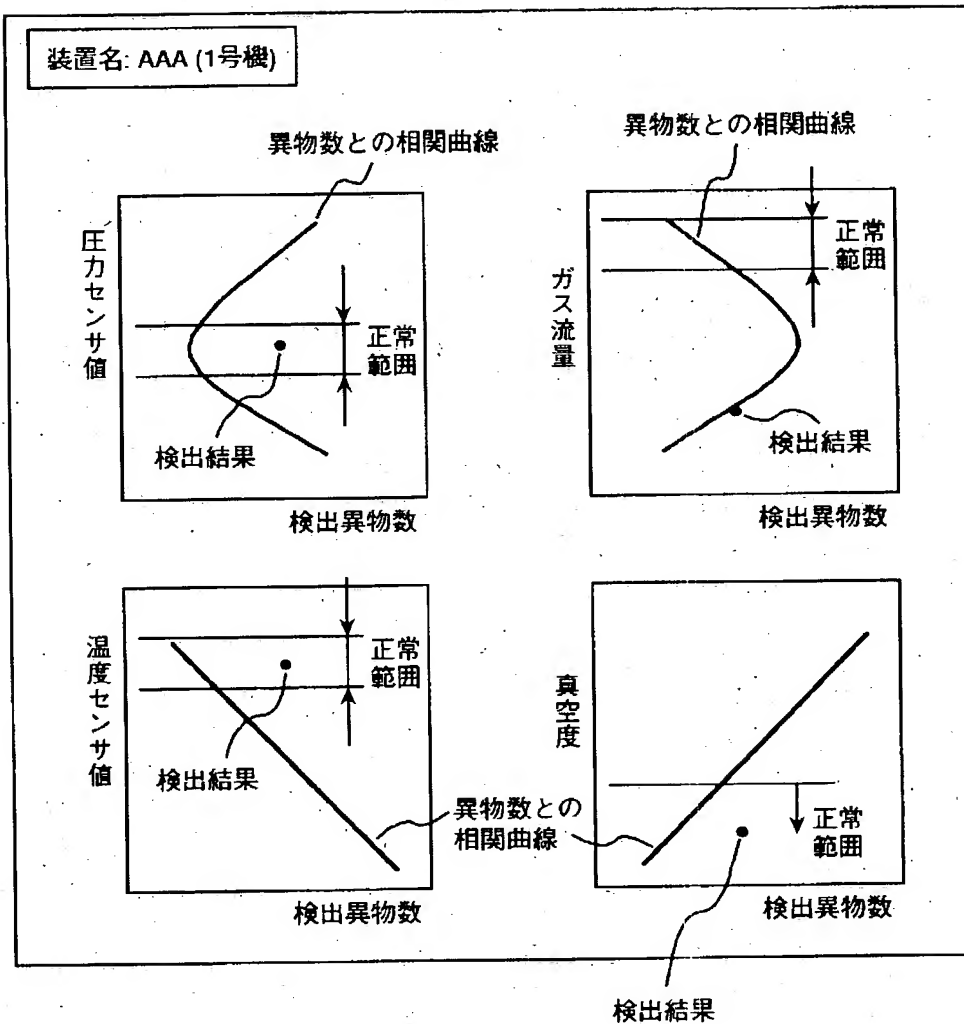
【図 28】

図 28



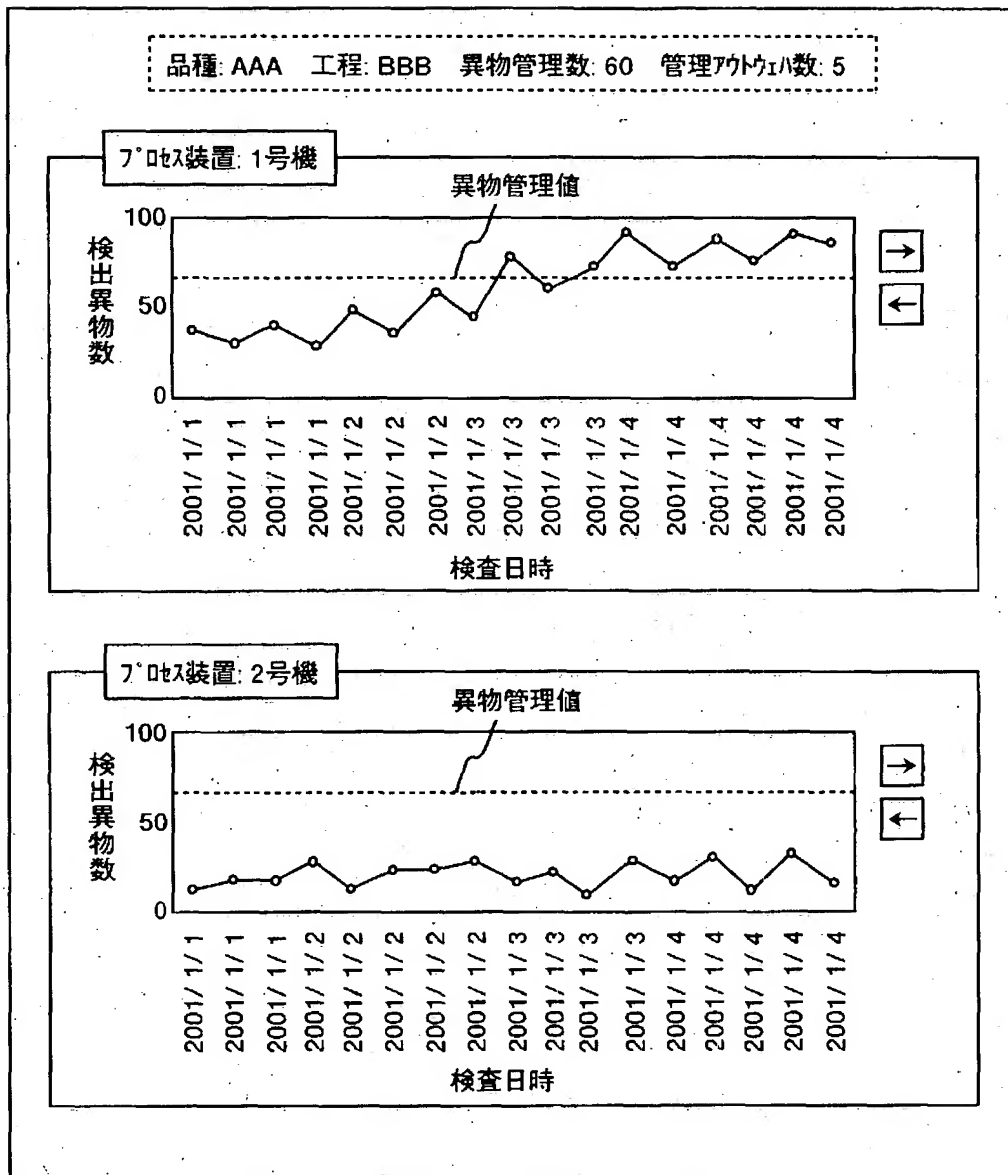
【図 29】

図 29



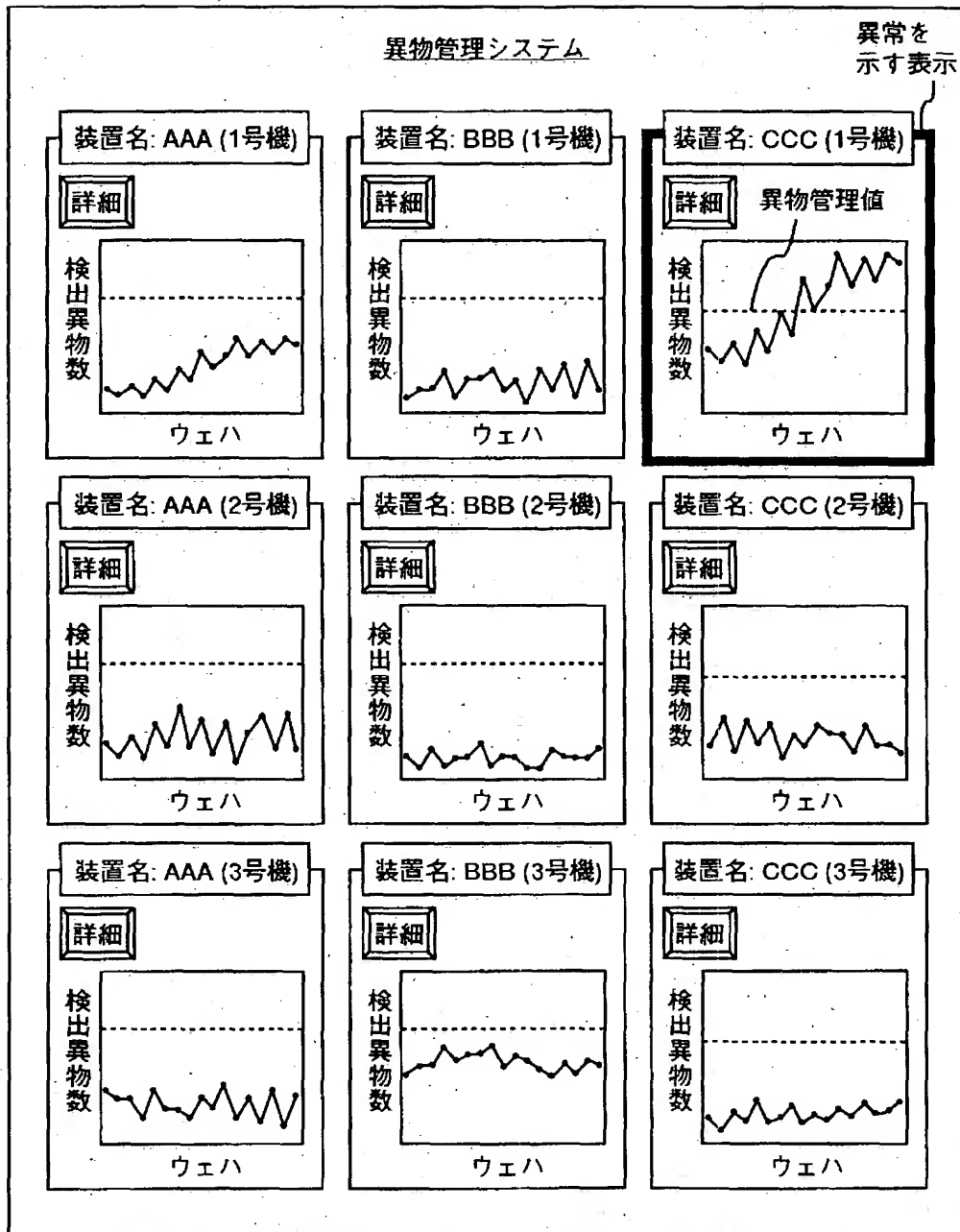
【図 30】

図 30



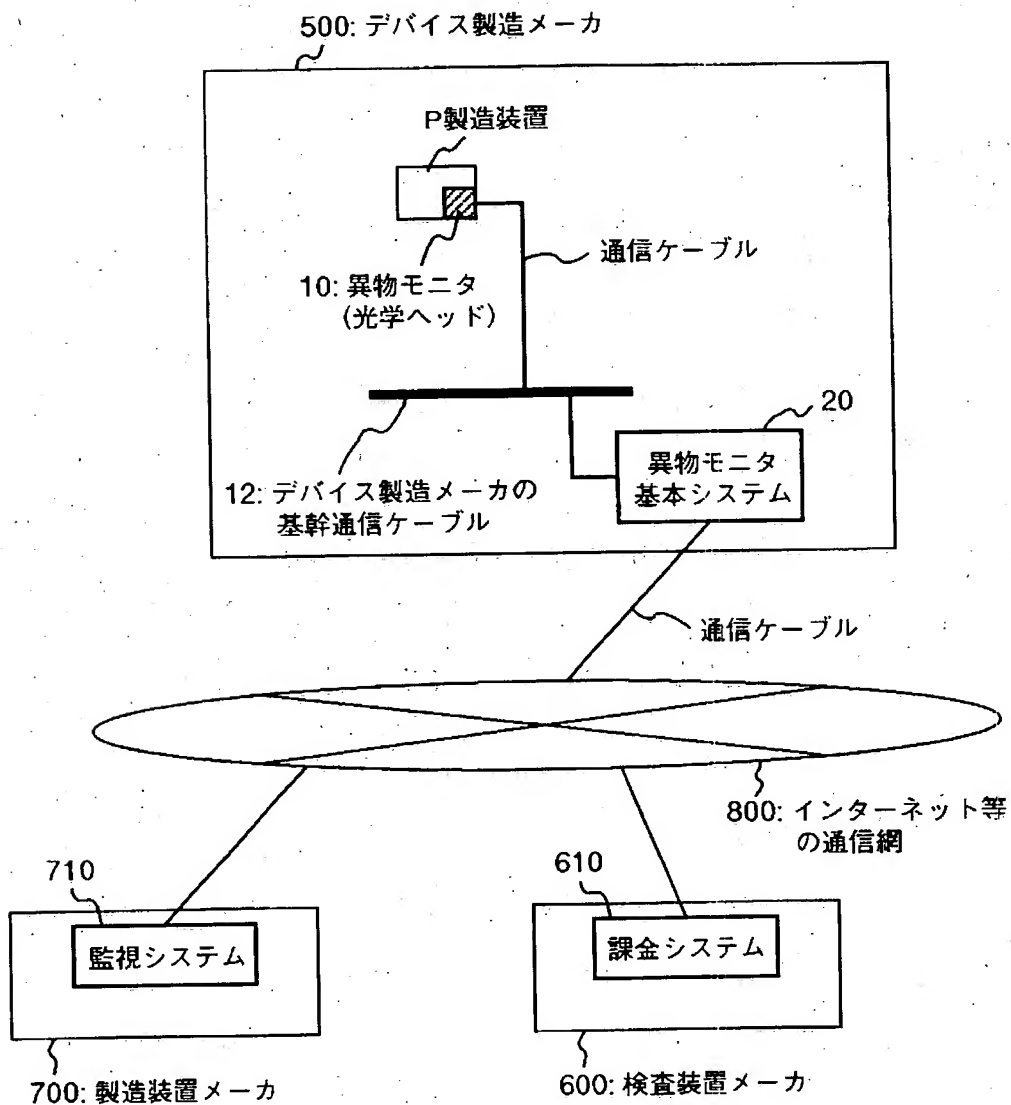
【図 31】

図 31



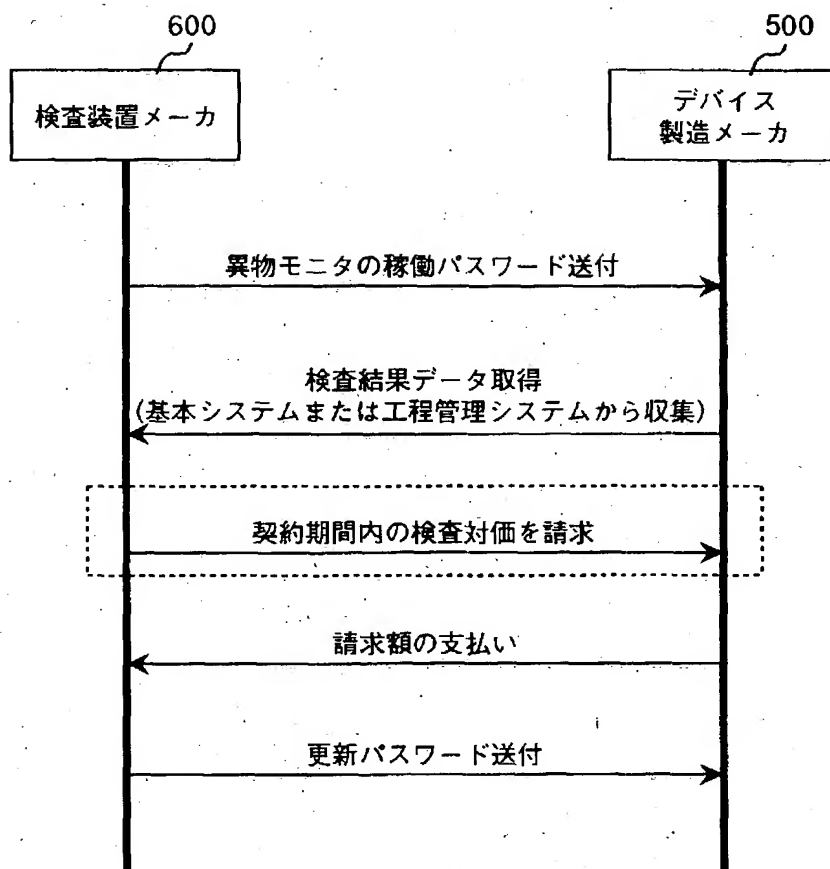
【図 3 2】

図 3 2



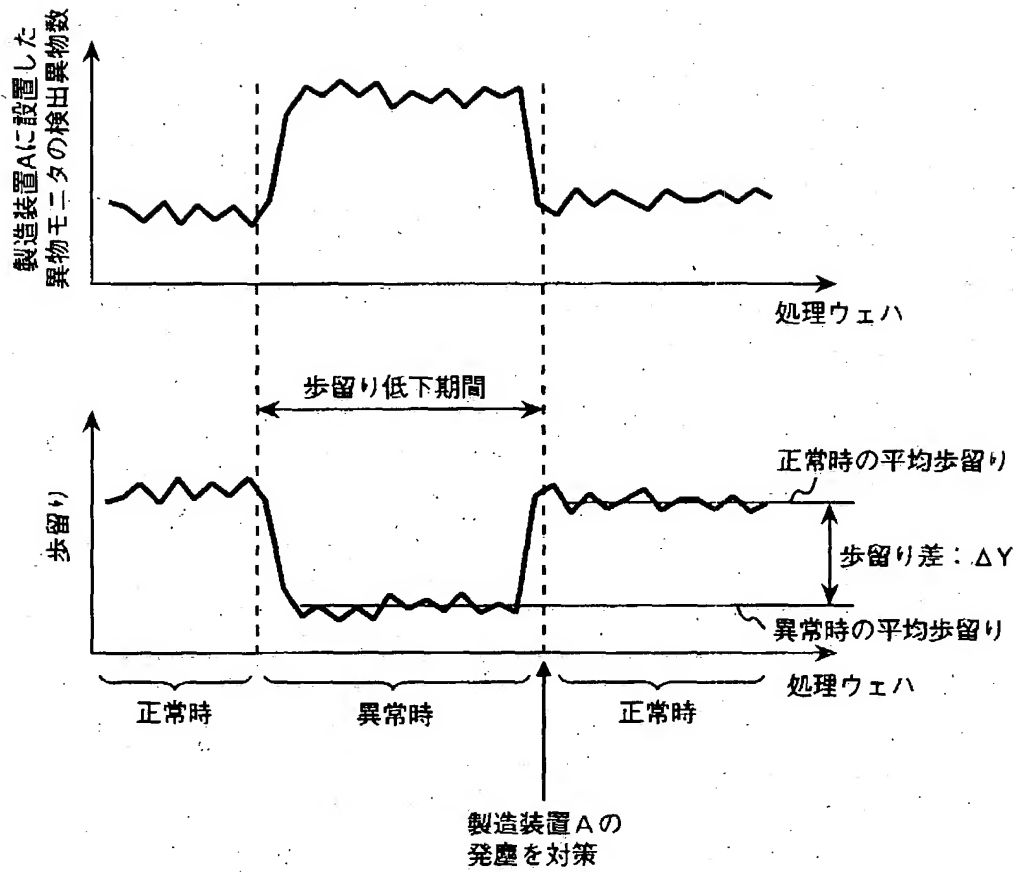
【図 33】

図 33



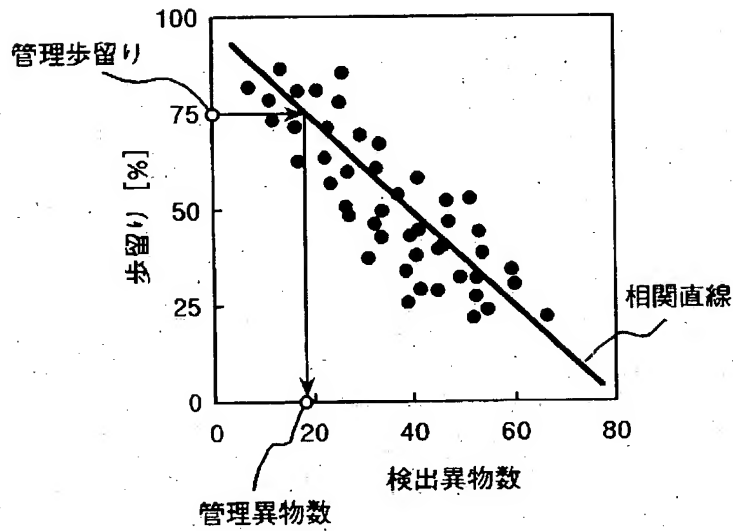
【図 34】

図 34



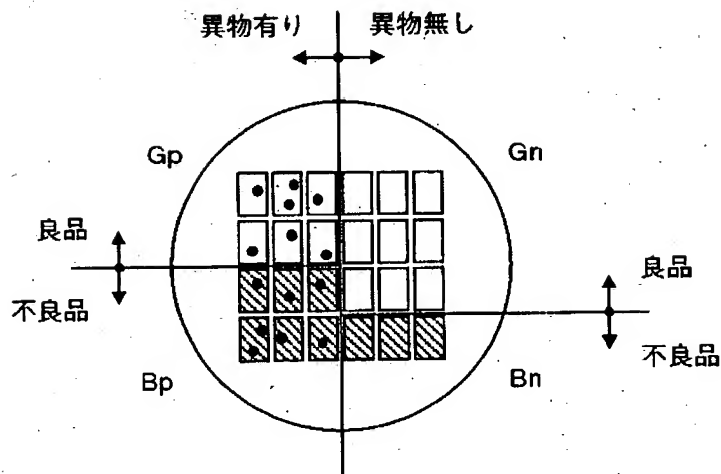
【図 3 5】

図 3 5



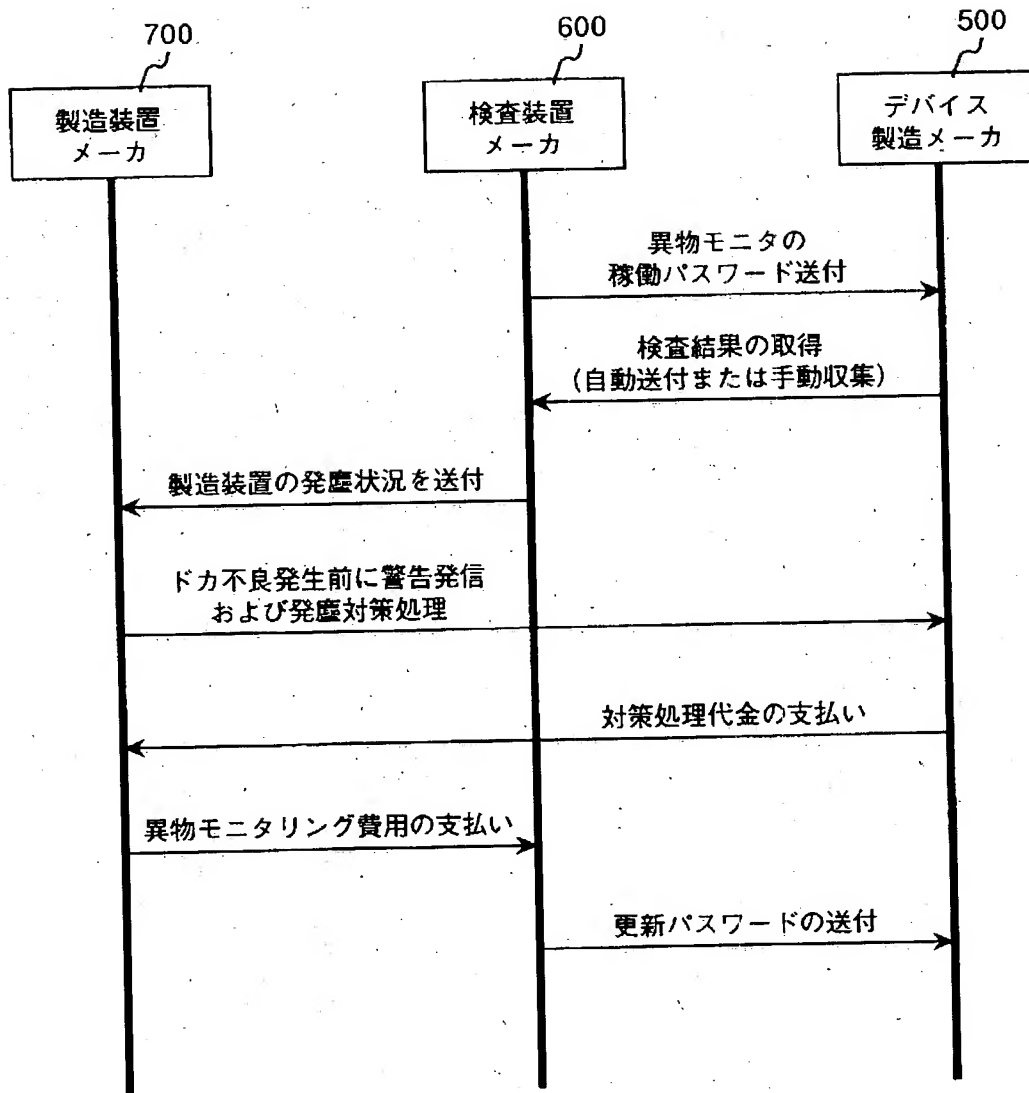
【図 3 6】

図 3 6



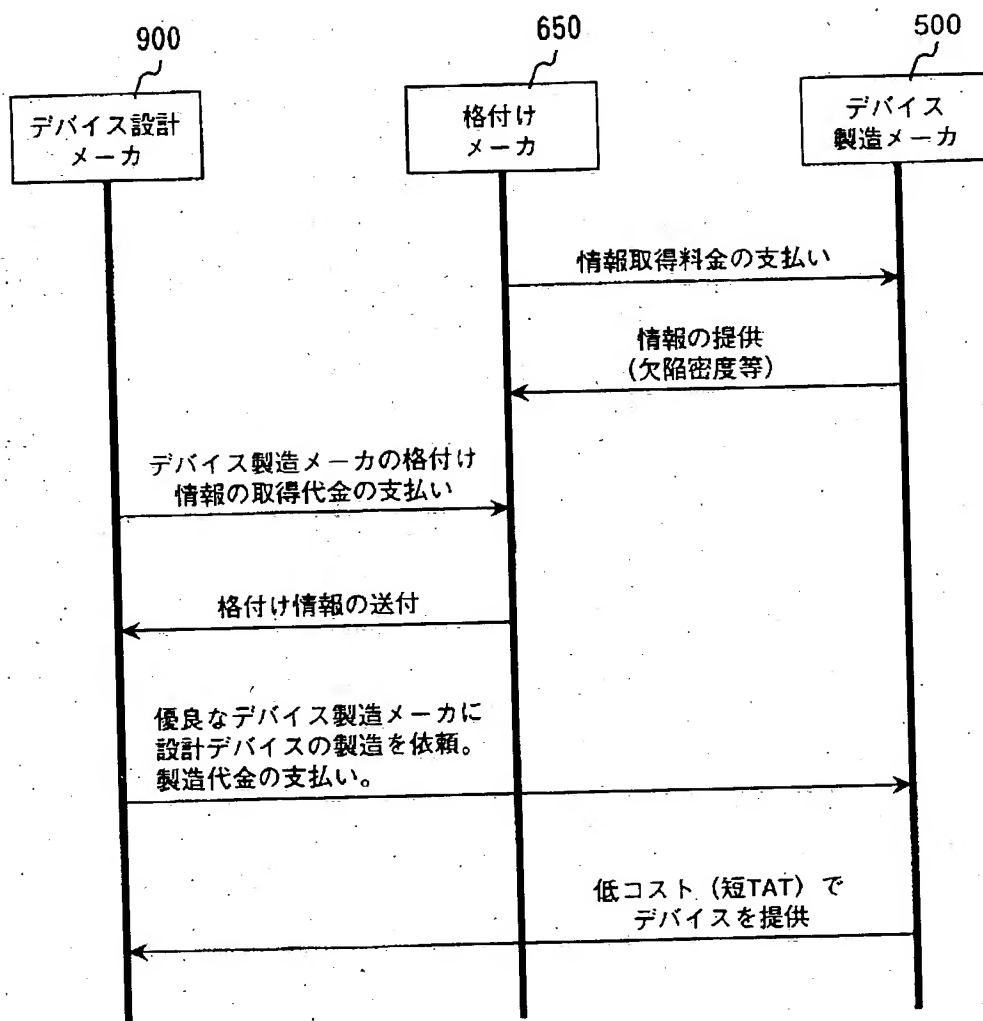
【図 37】

図 37



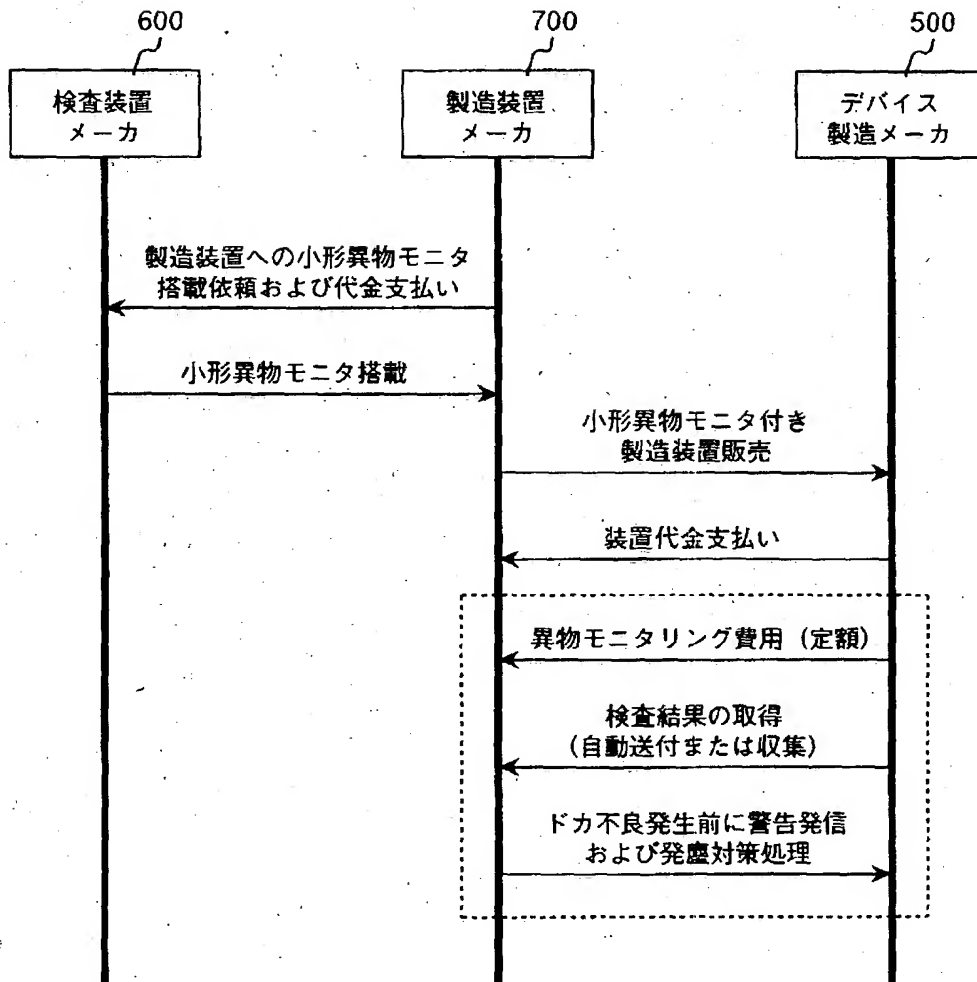
【図 38】

図 38



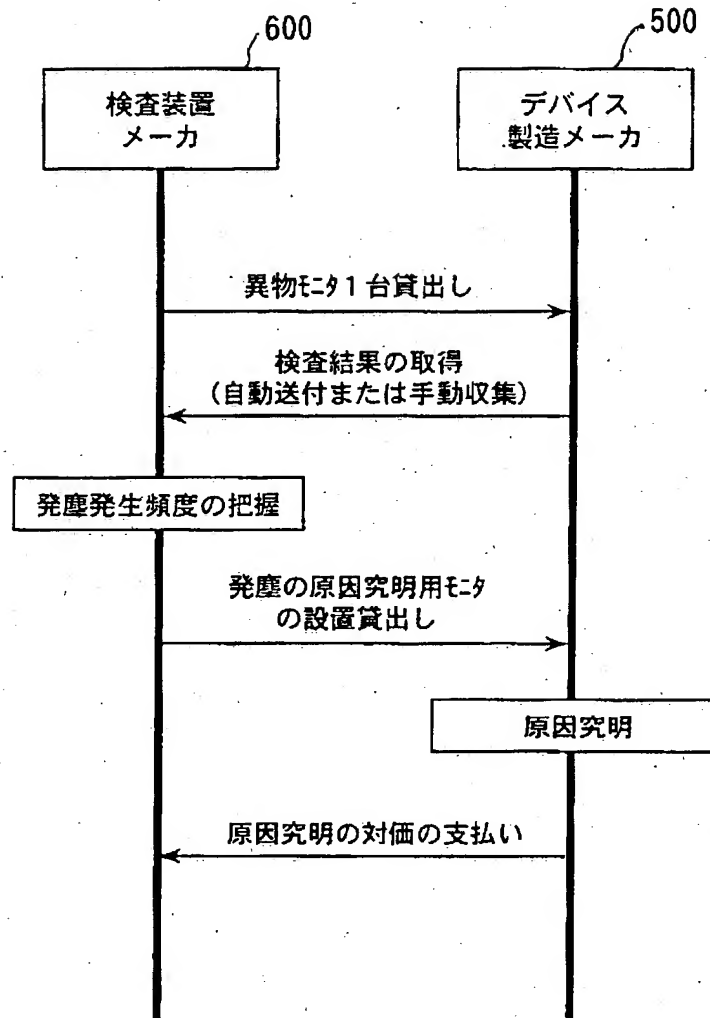
【図 39】

図 39



【図 40】

図 40



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

半導体等の製造ラインを構成する多数の主要なプロセス処理装置内に小形で安価な異物モニタを設置した場合において、製造ライン全体について最適化をはかった異物モニタリングシステムおよびプロセス処理装置並びに異物モニタシステムを用いた電子商取引方法を提供することにある。

【解決手段】

製造ラインにおける被処理物の工程管理を行う工程管理システム30を設け、前記製造ラインにおける主要な複数のプロセス処理装置の各々Pに、照射光学系110及び検出光学系120を備えた光学ヘッド100と該光学ヘッドの検出光学系で変換された検出画像信号を検出デジタル画像信号に変換するA/D変換器とを有する異物モニタ10をオンマシンとして設け、制御情報を得る制御部250と、前記各異物モニタから得られる検出デジタル画像信号を格納するバッファメモリ240と、前記各異物モニタに対応させた検査レシピを格納するデータベース251と、前記バッファメモリから得られる各異物モニタに対応させた検出デジタル画像を基に、前記データベースから前記制御部からの制御情報を基に選択された各異物モニタに対応させた検査レシピに基づいて被処理物上における異物等の欠陥の発生状態を判定する画像信号処理部210とを備えた基本システム20を設けて構成することを特徴とする異物モニタリングシステム。

【選択図】 図1

特願2002-225692

出願人履歴情報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏名

株式会社日立製作所

特願 2002-225692

出願人履歴情報

識別番号

[000233480]

1. 変更年月日

1990年 8月 8日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

氏 名

日立電子エンジニアリング株式会社

2. 変更年月日

1994年 9月20日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区東3丁目16番3号

氏 名

日立電子エンジニアリング株式会社